Diss.
med:
3918

Diss. med. 39/8

Schaur

Diss. med. 39/8

Beitrag zur Ermittelung der Ursachen des verschiedenen Verhaltens einiger Harze gegen den Darm.

Eine mit Genehmigung

der

Hochverordneten Medicinischen Facultät der Kaiserl. Universität zu Dorpat

zur Erlangung des

DOCTORGRADES

verfasste und zur öffentlichen Vertheidigung bestimmte

Abhandlung

von

Alfons Schaur.

DORPAT 1866.

Gedruckt bei Heinrich Laakmann.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Gedruckt auf Verfügung der medicinischen Facultät.

Dorpat, den 6. Decbr. 1866.
(Nr. 373.)

Dr. Rud. Buchheim,
z. Z. Decan der med. Facultät.

MEINEN ELTERN.

Es gereicht mir zur angenehmen Pflicht, dem Herrn Professor Buchheim, der mich bei meinen, in dieser Abhandlung niedergelegten Untersuchungen unermüdlich mit Rath und That zu unterstützen die Güte hatte, hiermit öffentlich meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Nicht minder dankbar bin ich den Herren Professoren Bidder und Böttcher für die Bereitwilligkeit, mit der sie mir einige meiner Versuche an Thieren anstellen halfen.

Die bisher über die Harze angestellten Untersuchungen hatten vorherrschend die chemischen Eigenschaften und das Verhalten derselben gegen den thierischen Organismus im Auge. In chemischer Beziehung sind unsere Erfahrungen über die Harze noch sehr lückenhaft und wenig befriedigend, lassen jedoch erkennen, dass die Harze Differenzen zeigen, die wenig dazu geeignet erscheinen, den diesen Stoffen beigegebenen allgemeinen Charakter zu stützen und ihn näher zu bezeichnen. Das Verhalten der Harze gegen den Organismus und namentlich gegen den Darmtractus ist verhältnissmässig genauer bekannt. Man hat hierin gleichfalls gewisse Unterschiede constatirt, denn während es von einigen Harzen behauptet werden kann, dass sie sogenannte „scharfe“ Eigenschaften besitzen, äussern andere Harze eine vorherrschend nur abführende Wirkung, andere dagegen verhalten sich fast ganz indifferent. Nebenher machte man auch die Beobachtung, dass Harze in den Harn übergehen, also vom Darm aus resorbirt werden können, doch ist die Zahl dieser mit dem Harn wieder ausgeschiedenen Harze eine beschränkte. — Die ursprüngliche Veranlassung zu einer Harnanalyse nach Genuss von Harzen oder von Droguen, die solche enthalten, waren gewisse eigenthümliche Veränderungen des Harns, die entweder schon bemerkbar waren, sobald er gelassen wurde, oder erst auf Zusatz von Reagentien zu demselben hervortraten; späterhin prüfte man den Harn fast stets, sowie ein Harz mit Bezug auf sein Verhalten gegen den Darm zum Object einer Untersuchung wurde.

So fand Jablonowski [1]), dass die nach dem Einnehmen von Santonin sehr auffällig hervortretende und zuerst von A. Martin [2]) beobachtete gelbe Färbung des Harns, die, sobald der Harn die alkalische Gährung eingeht oder alkalisch gemacht wird, in eine rothe sich umwandelt, von einer unkrystallisirbaren, harzartigen Substanz bedingt wird, von der noch nicht feststeht, ob sie blos verändertes Santonin oder ein Zersetzungsproduct desselben ist. Die schon Valentin und P. O. Rees bekannte Thatsache, dass der Harn bei Gebrauch von Cubeben und Copaiva-Balsam die Eigenschaft erlangt, durch Salpetersäure getrübt zu werden, ohne Albumin zu enthalten, und der Wunsch, den im Copaiva-Balsam enthaltenen wirksamen Bestandtheil hei Harnröhren-Blenorrhöen zu ermitteln, veranlasste Weikart [3]) zu einer Untersuchung des nach Genuss jenes Balsams gelassenen Harns. Er fand, dass die durch Salpetersäure erzeugte Trübung von einem in dem Balsam enthaltenen, sauren Harze, der Copaivasäure, abhängig sei und nicht, wie Fr. Simon meinte, vom ätherischen Oele. Diese Angabe Weikart's bestätigte Bergmann [4]), der ausserdem noch vorläufig ermittelte, dass ein in den Cubeben vorhandenes, saures Harz in den Harn übergeht. Durch die sehr genauen Untersuchungen über die Cubeben von Bernatzik [5]) ist nun erwiesen, dass sowol das saure als auch das indifferente Cubebenharz mit dem Harn ausgeschieden werden, dass das ätherische Cubebenöl nicht als solches in den Harn übertritt, son-

---

1) De Santonini, Bebeerini etc. intra organismum humanum rationibus. Dissert. inaugural. Dorpat, 1858.

2) A. Buchner, neues Repertor. Vol. II.

3) Versuche über die Wirksamkeit des Copaiva-Balsams. Archiv der Heilkunde von E. Wagner. Jahrg. I.

4) De balsami Copaivae Cubebarumque in urinam tansitu. Dissert. inaugural. Dorpat, 1860.

5) Chemische Untersuchung der Cubeben mit besonderer Berücksichtigung der Wirkungsweise ihrer wesentlichen Bestandtheile. Neues Repertorium von Buchner. Bd. XIV.

dern in Form eines Harzes, das mit dem künstlich aus Cubebenöl durch Oxydation vermittelst Salpetersäure erhaltenen Harze in vielen Beziehungen gleich ist, und dass alle drei Harze dem Harn nach Salpetersäure-Zusatz eine Trübung ertheilen. Sachs[1]) konnte nach dem Einnehmen von Terpenthin durch Salpetersäure ebenfalls eine Trübung im Harn erzeugen und gelangte durch vergleichende Untersuchung des nach Gebrauch von Terpenthinöl und Colophonium entleerten Harns zur Ueberzeugung, dass nur durch das in dem Terpenthin enthaltene Harz jenes Verhalten des Harns hervorgerufen werde. Diese Thatsache ist von Maly[2]) durch Versuche an sich und einem Kaninchen bestätigt worden, indem er den Uebergang der von ihm aus dem Colophonium dargestellten, krystallisirten Harzsäure, der Abietinsäure, in den Harn an der in demselben durch Mineralsäuren entstehenden Trübung, die auf Zusatz von Alkohol wiederum verschwand, erkannte. — An diese Harze schliesst sich vielleicht auch das Wermuth-Harz, nach dessen Genuss gleichfalls eine Trübung des Harns durch Salpetersäure gefunden sein soll, doch liegen über diese Beobachtung noch keine genaueren Untersuchungen vor.

Alle die genannten Harze lassen sich schon nach verhältnissmässig kleinen Dosen leicht im Harn nachweisen. Von anderen Harzen gilt dieses nicht. Das indifferente und saure Harz der Asa foetida und des Galbanum, des Ammoniacum, des Sagapenum und des Opoponax müssen nach Semmer[3]) und Przeciszewski[4]) in grossen Quantitäten genommen werden, um nur Spuren von ihnen im Harn wiederfinden zu können. Von

---

1) Beiträge zu der Lehre vom Uebergange der Harze in das Blut. Inaugural-Dissertation. Dorpat 1862.

2) Beiträge zur Kenntniss der Abietinsäure. Annal. d. Chemie und Pharmacie Band CXXIX.

3) Disquisitiones pharmacologicae de Asa foetida et Galbano. Dissert. inaugural. Dorpat. 1859.

4) Pharmakologische Untersuchungen über Ammoniacum, Sagapenum und Opoponax. Inaugural-Dissertation. Dorpat 1861.

noch anderen Harzen ist es bis hierzu nicht bekannt, dass sie in den Harn übergehen.

Wenn nun die in Wasser fast garnicht löslichen Harze einestheils eine Wirkung äussern, anderentheils vom Darm in's Blut übergehen können, so müssen sie in den Verdauungsflüssigkeiten Lösungsmittel vorfinden, die ihre latenten Kräfte gleichsam frei machen. — In Säuren sind nur sehr wenige Harze löslich und zwar müssen dann die Säuren concentrirt sein. Aus diesem Grunde ist es nicht wahrscheinlich, dass der Magensaft etwas zur Wirksamkeit oder Resorption der Harze beiträgt, was in der Beobachtung Buchheim's und Hagentorn's[1]), dass auf Convolvulin und Scammonin künstlicher Magensaft, der mit der Magenschleimhaut einer Katze bereitet worden war, keine Einwirkung zeigte, eine experimentelle Stütze findet. Es könnten somit nur der Mundspeichel, die Galle, der Bauchspeichel und der Darmsaft als Lösungsmittel der Harze in Betracht gezogen werden.

Was den Mundspeichel anlangt, so ist a priori, da die reinen Harze nicht immer vollkommen geschmacklos sind, sondern einige sogar eine sehr deutliche, oft unangenehme Geschmacksempfindung zu erzeugen im Stande sind, anzunehmen, dass er ein Lösungsmittel der Harze abgeben kann. In diesem Sinne findet sich bei Weikart[2]) eine Bemerkung, indem er meint, dass die Copaivasäure, da sie nicht geschmacklos, mit den Salzen der Mundflüssigkeit eine lösliche Verbindung einzugehen scheine. Doch da die Harze beim Einnehmen kaum längere Zeit im Munde verweilen, sie ausserdem meistens in Pillenform zur Verwendung kommen, so ist natürlich von dem Mundspeichel als von einem thatsächlichen Lösungsmittel der

---

1) Ueber einige Abführmittel aus der Familie der Convolvulaceen. Archiv für physiologische Heilkunde von Wunderlich. Jahrgang 1857. Disquisitiones pharmacologicae de quarundam Convolvulacearum resinis institutae. Dissert. inaugural. Dorpat. 1857.

2) l. c. pag. 181.

Harze nicht die Rede. Insofern nur kann das Angedeutete von Interesse sein, als der Mundspeichel in physiologischer Beziehung mit dem pankreatischen Safte Vieles gemein hat und man daher nicht unberechtigt ist, aus dem Verhalten des Mundspeichels gegen die Harze ein ähnliches oder gleiches vom Bauchspeichel anzunehmen.

Ueber das Verhalten der Galle gegen die Harze liegen schon genauere Kenntnisse vor. Namentlich in Bezug auf die abführenden Harze ist dieser Gegenstand mehr berücksichtigt worden. Nachdem von Buchheim und Hagentorn experimentell an Katzen dargethan worden war, dass die Jalapenharze im unveränderten Zustande durch ihre directe Einwirkung auf die Darmschleimhaut keine Diarrhoe hervorrufen, noch auch in dieser Form resorbirt werden, erwiesen die Arbeiten von Untiedt[1]) und Bastgen[2]), dass die Galle zur Wirkungsäusserung der genannten Harze durchaus nothwendig sei. Nach Daraszkiewicz[3]) und Untiedt steht das Guttiharz zur Galle bezüglich seiner Wirksamkeit in einem gleichen Abhängigkeitsverhältnisse, wie die Jalapenharze. Ausserdem machten noch Bastgen und Untiedt die Erfahrung, dass sich Convolvulin in Galle sowohl als auch in einer wässerigen Lösung von cholsaurem Natron leicht löst. Nach den über die abführenden Harze gemachten Erfahrungen ist kein Grund vorhanden, die Annahme, dass auch bei den nicht abführenden Harzen die Galle eine Rolle spielen könne, zurückzuweisen. Dass eine solche Annahme etwas für sich hat, zeigt ein Experiment von Sachs, der nach Injection einer Mischung von Copaiva-Balsam, Gummi, Galle und Wasser in seinen Mastdarm das saure Harz

---

1) De bilis vi in effectu quorundam remediorum purgantium. Dissert. inaugural. Dorpat. 1858.

2) De bilis ad Jalapae et Scammonii resinas vi et effectu. Dissert. inaugural. Dorpat. 1859.

3) Meletemata de resinarum, praesertim resinae Gutti, in tractu intestinali rationibus. Dissert. inaugural. Dorpat. 1858.

des Balsams durch Salpetersäure im Harn nachweisen konnte. Ein Parallelversuch mit dem Balsam, Gummi und Wasser ohne Galle gab ein negatives Resultat. Hieraus muss wol der Schluss gezogen werden, dass die Galle das Harz zur Resorption gebracht habe.

Was schliesslich noch den Darmsaft betrifft, so scheint derselbe, ganz abgesehen von den geringen Mengen, in welchen er vom Darm producirt wird, für die Harze von keiner Bedeutung zu sein, soviel sich aus den schon mehrmals erwähnten Versuchen von Buchheim und Hagentorn schliessen lässt. Sie fanden zwar bei einem Versuche im unterbundenen Darmtheile neben unverändertem Convolvulin eine gelbe, in Wasser lösliche Substanz, die mit Schwefelsäure eine rothe Färbung gab und somit für Convolvulinsäure gehalten werden konnte, doch war hierüber keine genaue Bestimmung zu treffen.

Dem Angeführten gemäss unterliegen die Harze im Darmkanale, so wenig Thatsachen darüber auch vorhanden sind, voraussichtlich denselben Bedingungen und finden aller Wahrscheinlichkeit nach ihr Hauptlösungsmittel in der Galle. Ist dieses der Fall, so ist es auffallend, dass die Harze in ihrem Verhalten gegen den Darm dennoch eine so grosse Verschiedenheit zeigen. Eine Ursache des letzteren Umstandes liegt unzweifelhaft in chemischen Differenzen, aus ihnen allein jedoch lässt sich, zumal da die chemischen Eigenschaften der Harze uns wenig bekannt sind, noch nichts schliessen. Es scheint daher gerathen zu sein, die Umstände, unter denen sich die Harze im Darmkanale befinden, näher in's Auge zu fassen, um aus ihnen vielleicht eine Aufklärung über jene Verschiedenheiten zu schöpfen.

Von diesem Gesichtspunkte aus war es nothwendig, zunächst darüber Gewissheit zu erlangen, ob überhaupt die betreffenden Verdauungsflüssigkeiten für die Harze von durchgreifender Bedeutung sind, und dann erst, wenn Ersteres sich in der That so verhält, zu ermitteln, woraus, soweit es im augen-

blicklichen Bereich der Möglichkeit lag, das ungleiche Verhalten der Harze gegen den Darm zu erklären ist. Dem entsprechend stellte ich zuerst einige Versuche über die Einwirkung des Mundspeichels, der Galle und des pankreatischen Saftes auf die Harze an und theile nun im folgenden Abschnitte die Art und Weise und die Resultate dieser Versuche mit.

Zu meinen Versuchen wählte ich selbstverständlich nur von solchen Harzen einige, die schon genauer untersucht worden waren, und achtete dabei darauf, dass sie in ihrem physiologischen Verhalten mehr weniger differirten. Mit Rücksicht auf das Gesagte benutzte ich das Convolvulin, Scammonin, das saure Harz des Gutti oder die Gambogiasäure, die Abietinsäure, Copaivasäure, das Santonin, das saure Harz des Guajak und des Galbanum und fügte zu diesen allen noch das von H. Rose untersuchte schwerlösliche, indifferente Harz des Euphorbium, theils weil ich vergleichsweise mit den Harzsäuren auch ein indifferentes Harz mit in die Versuche nehmen wollte, theils weil es mir gerade ziemlich rein zu Gebote stand. Die meisten der genannten Harze erhielt ich schon als fertige Präparate und rein, nur die Gambogiasäure und die Copaivasäure wurden erst dargestellt und das indifferente Euphorbiumharz von dem ihm beigemengten scharf schmeckenden Harze befreit. Da über die mir übergebenen Präparate nichts besonders Bemerkenswerthes anzuführen ist und die Darstellung der Gambogiasäure von der gewöhnlichen nicht abwich, so sei es mir gestattet, nur in Kürze der Copaivasäure und des indifferenten Euphorbiumharzes zu erwähnen.

Die Copaivasäure stellte Professor Buchheim in einer von der bisherigen verschiedenen Methode aus dem Copaiva-Balsam dar. Ein schon längere Zeit mit Ammoniak behandelt gewesener Balsam wurde in einen flachen, an einem seiner offenen Enden mit vegetabilischem Pergamentpapier überbundenen

Hohlcylinder gethan und mit diesem in eine, mit einer wässerigen Lösung von Ammoniak zum Theil gefüllte, flache Schale gesetzt. Es trat hierbei eine Exosmose der in Ammoniak löslichen Copaivasäure ein, was sich sehr bald daraus erwies, dass Proben von der ammoniakalischen Flüssigkeit in der Schale auf Zusatz von Salzsäure sofort einen, je nach der Dauer des Darstellungsverfahrens schwächeren oder stärkeren Niederschlag zeigten. Auch liess sich schon daran ein Austritt von Harz aus dem Cylinder erkennen, dass die Flüssigkeit in der Schale sich allmälig trübte und mit einem dünnen Häutchen überzog, wahrscheinlich in Folge einer Ausscheidung der Harzsäure durch die Kohlensäure der Zimmerluft oder in Folge einer Verflüchtigung des Ammoniak. Nachdem nun der Apparat einige Zeit in Ruhe verblieben war, wurde die Flüssigkeit aus der Schale entfernt und durch eine neue Portion einer wässerigen Ammoniak-Lösung ersetzt. Dieses geschah zweimal und schliesslich wurde die Copaivasäure aus den vereinigten Flüssigkeiten durch Salzsäure ausgefällt, mit Wasser ausgesüsst und getrocknet. Die auf diese Weise erhaltene, im trockenen Zustande fast vollkommen weisse Harzsäure schien, da eine Probe derselben sich in Aether nicht vollständig löste, noch eine andere Substanz beigemengt zu enthalten. Es wurde daher die ganze Menge des gewonnenen Harzes mit Aether behandelt und hierauf das in Aether Gelöste mit einer Kali-Lösung versetzt. Hierbei bildeten sich alsbald zwei Schichten, eine obere wasserhelle, klare, eine untere dunkelgelbe. Die abgegossene, obenauf schwimmende Flüssigkeit hinterliess nach dem Verdunsten des Aethers einen äusserst geringen bräunlichen Rückstand, der seiner kleinen Quantität wegen nicht weiter untersucht werden konnte. Die die untere Schicht bildende Flüssigkeit wurde, nachdem aller Aether verdampft war, mit Salzsäure behandelt. Die niedergeschlagene und mit Wasser ausgewaschene Copaivasäure erschien in feuchtem Zustande hell-citronengelb, trocken stellte sie eine rein weisse, kreideähnliche, bröckliche, leicht pulverbare, amorphe Masse dar,

Löslich in Aether, Alkohol, Benzol, Schwefelkohlenstoff konnte sie jedoch aus diesen Lösungsmitteln nicht krystallisirt gewonnen werden, ebensowenig wie aus einer ammoniakalischen Lösung über Schwefelsäure. Dieses stimmt mit den Angaben Bergmann's, der ebenfalls durch die verschiedensten Versuche keine krystallisirte Copaivasäure trotz der Angabe Schweizer's[1]), dass eine solche von ihm dargestellt sei, erhalten konnte. — Der in Aether unlösliche Rückstand war gering, braun, compact, löste sich leicht in Kali-Lösung und wurde aus dieser wieder durch Salzsäure unverändert niedergeschlagen. Dieser Rückstand, der keiner weiteren Untersuchung unterlag, war wahrscheinlich veränderte Copaivasäure. —

Um mich davon zu überzeugen, ob auch die auf diese eigenthümliche Art bereitete Copaivasäure in den Harn übergeht, nahm ich am Abend 3β derselben in Pulverform. Nach dieser Dosis verspürte ich auch nicht die geringste Unbequemlichkeit im Leibe und konnte am anderen Tage sowol mit Salpetersäure als auch mit Salzsäure eine sehr deutliche Trübung in meinem erst am Morgen gelassenen Harn erzeugen. Die Trübung schwand auf Zusatz von Alkohol.

Das indifferente Euphorbiumharz, welches sich aus einer weingeistigen Lösung des rohen Euphorbiumharzes allmälig ausgeschieden hatte, wurde, da ihm, wie schon mitgetheilt, etwas vom scharf schmeckenden Harze beigemengt war, in heissem Alkohol gelöst und in dieser Lösung mit kaustischem Kali behandelt. Die zur Trockne eingedampfte Masse wurde mit Wasser ausgekocht, der Rückstand in Alkohol gelöst und die klare alkoholische Lösung der freiwilligen Verdunstung bei Zimmertemperatur überlassen. Es schied sich das Harz hierbei in weissen drusigen Gebilden aus, die mikroskopisch nur aus kleinen runden Körnern bestand. Aus Benzol krystallisirt das Harz in Nadeln. Die kratzende Empfindung im Schlunde beim

---

1) Poggendorff, Annalen der Physik und Chemie t. 17.

Kauen des Harzes hatte sich durch diese Behandlung vollkommen verloren.

Nach diesen kurzen Bemerkungen über die Präparate gehe ich zu den Versuchen mit den Verdauungsflüssigkeiten über und führe nur noch an, dass die Harze vor ihrer Verwendung stets fein gepulvert und erst längere Zeit über Schwefelsäure getrocknet wurden. —

Versuche mit Mundspeichel.

Der Speichel stammte von einem Commilitonen, der in Folge einer zufälligen Verwundung am vorderen Gaumenbogen von einer nicht unbedeutenden Salivation heimgesucht worden war. Nur der in der ersten Zeit abgesonderte Speichel konnte benutzt werden, weil er späterhin durch Zerfall nekrotischen Gewebes an der Verwundungsstelle Detritus beigemischt enthielt. Dieser Speichel war dünnflüssig, wenig mit Schleim gemischt, schwach opalisirend, geruchlos, von schwacher alkalischer Reaction.

Der vorher filtrirte Speichel wurde nun zu je 30 Cc. mit je 0,4 Grmm. der Harze in Digerirfläschchen zusammengebracht und durch Schütteln innig gemischt. Die Fläschchen stellte ich dann in ein kleines Wasserbad und liess sie in demselben 24 Stunden hindurch bei 37 — 40° C. stehen. Der Speichel trübte sich bei dieser Temperatur zwar allmälig, nahm einen faden Geruch an, zeigte aber sonst kein Merkmal einer Zersetzung. Die gefärbten Harze, wie das Gutti, Guajak und Galbanum theilten ihm allmälig zum Zeichen dessen, dass er dieselben in Lösung aufnahm, ihre Farbe mit. Nach Verlauf der 24 Stunden wurde der Inhalt der Digerirfläschchen noch warm schnell filtrirt. Vermittelst des Filtrates und dann mit destillirtem Wasser konnten die letzten Harztheilchen aus den Gefässen vollständig entfernt und auf's Filter gebracht werden.

Der Rückstand wurde schliesslich, nachdem er mit Wasser gehörig ausgesüsst worden war, mit dem vorher getrockneten und gewogenen Filter aus schwedischem Fliesspapier zuerst an einem warmen Orte, dann bei 110° C. im Luftbade getrocknet und endlich in einer gut schliessenden Uhrglaskapsel auf einer chemischen Wage solange wiederholt gewogen, bis keine Gewichtsabnahme mehr bemerkt werden konnte. Aus dem Gewichtsverluste am Rückstande berechnete sich die Menge der in 30 Cc. Speichel gelösten Harze und aus dem so erhaltenen Löslichkeitsverhältnisse konnte weiter die in 100 Cc. Speichel lösliche Harzquantität gefunden werden.

Gefunden wurde auf diese Weise, dass 100 Cc. Speichel lösen von:

Convolvulin	0,071	Grmm.
Scammonin	0,120	„
Gutti	0,780	„
Guajak	0,070	„
Galbanum	0,060	„
Santonin	0,096	„
Abietinsäure	0,296	„
Copaivasäure	0,312	„
Euphorbium	0,000	„

Die Menge des Euphorbiumrückstandes zeigte einen Ueberschuss von 0,017 Grmm. bei 30 Cc. Speichel. Dieses hatte seine Ursache darin, dass die während des Versuches aus dem Speichel ausgeschiedenen und ihn trübenden Partikel mit in's Gewicht fielen.

Alle Harze mit Ausnahme des einen indifferenten Euphorbiumharzes sind löslich. Die grösste Löslichkeit besitzen Gutti, Copaivasäure, Abietinsäure und Scammonin, die geringste Santonin, Convolvulin, Guajak und Galbanum. Es zeigt sich hierbei kein durchgreifender Unterschied zwischen abführenden und nicht abführenden Harzen, jedenfalls ist aber aus der erfolgten Lösung der Harze zu ersehen, dass der Speichel für sie

von Bedeutung sein kann. Sein Lösungsvermögen ist eigentlich noch höher anzuchlagen, wenn man den Gewichtsüberschuss, der sich beim Euphorbium herausstellte, in Rechnung trägt. Im Körper müsste sich dieses Verhältniss noch günstiger gestalten, indem daselbst der Speichel concentrirter ist, als ein während einer Salivation abgesetzter, und weil da die Harze mit immer neuen Portionen frischen Speichels in Berührung kämen, wenn eben nicht, wie schon einmal angedeutet worden ist, die Harze den Mund zu schnell passirten und der Speichel im Magen grösstentheils neutralisirt werden würde. Es verliert somit im Darmkanal der Speichel seine thatsächliche Wirkung auf die Harze.

Welche Art von Verbindung der Speichel mit den Harzen eingeht, liesse sich aus dem Verhalten des indifferenten Euphorbiumharzes schliessen, denn da rein indifferente Harze sich mit Alkalien nicht verbinden, so kann für die Harzsäuren und das Santonin angenommen werden, dass sie mit den Salzen des Speichels in Wasser lösliche Verbindungen eingehen und vielleicht vorherrschend Natronverbindungen. Wie es sich mit dem Convolvulin und Scammonin hierbei verhalten könnte, ist nicht zu entscheiden. Die Harzrückstände zeigten keine wahrnehmbaren Veränderungen.

Versuche mit Galle und ihren Salzen.

Die zu den folgenden Versuchen benutzte Galle war keine genuine, frische, sondern entschleimte, trockene Rindergalle, die nach der im Lehrbuch der physiologischen Chemie von Gorup-Besanez pag. 470 angegebenen Analyse der Ochsengalle von Berzelius im Verhältniss von 1 : 9 in destillirtem Wasser gelöst und als solche Lösung nach ihrer Filtration zu je 30 Cc. mit 0,4 Grmm. Harz in Digerirfläschchen auf 24 Stunden bei 37 — 40° C. in ein Wasserbad gestellt wurde. Dasselbe geschah mit in demselben Verhältnisse bereiteten und filtrirten

Lösungen von tauro- und glycocholsaurem Natron. Im Verlaufe der Versuche konnte man an der Färbung der entsprechenden Flüssigkeiten durch die gefärbten Harze eine erfolgende Lösung der letzteren wahrnehmen. Andere sonst auffallende Erscheinungen konnten nicht bemerkt werden. Nach 24 Stunden wurde mit dem Inhalte der Fläschchen in derselben Weise verfahren, wie beim Speichel. Die Mengenbestimmung der gelösten Harze ergab, dass 100 Cc. jener Lösungen von Galle, tauro- und glycocholsaurem Natron aufnehmen von:

	Galle.	Taurochols. Natron.	Glycochols. Natron.
Convolvulin .	1,333 Grmm.	— 1,330 Grmm.	— 1,333 Grmm.
Scammonin .	1,313 „	— 1,236 „	— 1,323 „
Gutti . . .	1,168 „	— 1,163 „	— 1,179 „
Guajak . . .	1.216 „	— 1,213 „	— 1,322 „
Galbanum . .	0,430 „	— 0,443 „	— 0,506 „
Santonin . .	0,120 „	— 0,123 „	— 0,121 „
Abietinsäure .	1,136 „	— 1,193 „	— 1,226 „
Copaivasäure .	1,130 „	— 1,184 „	— 1,236 „
Euphorbium .	0,290 „	— 0,296 „	— 0,320 „

Aus Vorstehendem ergiebt sich, dass sämmtliche Harze in Galle und ihren Salzen löslich sind. Die grösste Löslichkeit zeigen die abführenden Harze und das Guajak, die geringste das Santonin, welchem das Euphorbium und das Galbanum zunächst stehen, und zwischen dem Maximum und Minimum halten Abietinsäure und Copaivasäure die Mitte. In ihrem Lösungsvermögen stehen Galle und taurocholsaures Natron im Durchschnitt gleichwerthig neben einander, während das glycocholsaure Natron prävalirt. Die Löslichkeit der Harze in der Galle und den Lösungen ihrer Salze hängt aber theilweise auch von der Concentration derselben ab. Verdünnt man nämlich die filtrirten Harzlösungen mit unter einander gleichen Mengen destillirten Wassers, so trüben sich die Lösungen der Abietinsäure und Copaivasäure stark milchig, die des Galba-

num und des Santonin werden schwach trübe und die der abführenden Harze, des Guajak und Euphorbium, hleiben im Allgemeinen klar. — Behufs der Ermittelung dessen, ob die Harze durch die Galle eine Veränderung erleiden, wurden dieselben mit Ausnahme des Convolvulin, das in Aether unlöslich ist, und des Euphorbium, von dem leider nichts mehr vorhanden war, in frischer Rindergalle gelöst, die filtrirten Lösungen eingedampft und der trockene Rückstand, nachdem er in wenig Alkohol gelöst worden war, mit Aether behandelt. Vermittelst des Aethers konnten die Harze von den hauptsächlichsten Gallenbestandtheilen getrennt werden. Die aus der ätherischen Lösung nach Verdampfen des Aethers erhaltenen Harze zeigten keine Veränderung und hinterliessen beim Verbrennen keine Asche. Hieraus lässt sich der Schluss ziehen, dass die Harze sichtlich unverändert von der Galle einfach gelöst werden, ohne mit den Gallenbestandtheilen eigenthümliche Verbindungen einzugehen. Ein gleiches Verhalten zeigt das Convolvulin, welches von Bastgen [1]) aus einer wässerigen Lösung von chlorsaurem Natron unverändert und in derselben Menge wiedergewonnen wurde. — In diesen Thatsachen liegt eine Bestätigung für die Erfahrung, dass Convolvulin und Scammonin unter gegewöhnlichen Umständen nicht als Säuren wirken, denn nach Buchheim und Hagentorn müssen diese Säuren in viermal grösseren Dosen wie die Harze genommen werden, um denselben Effect hervorzubringen. Die resorbirbaren Harze werden unverändert von der Galle in's Blut getragen werden.

Versuche mit Bauchspeichel.

Da die Gewinnung des pankreatischen Saftes an sich und namentlich in erforderlich grösseren Mengen mit Schwierigkeiten verbunden ist, so wurden in den folgenden Versuchen

---

1) l. c. pag. 18.

die Harze nicht direct ausserhalb des Körpers mit dieser Verdauungsflüssigkeit zusammengebracht, sondern es wurden die Wirkung abführender Harze und die Uebergangsfähigkeit der Abietinsäure in den Harn nach Ausschluss der Galle vermittelst einer Gallenblasenfistel an einer Hündin geprüft. Da, wie nachgewiesen worden ist, der Mundspeichel, der Magensaft und der Darmsaft bei den Harzen nicht in Betracht kommen können, so müssen nach Ausschluss der Galle alle auf die Harze bezüglichen Erscheinungen durch Vermittelung des Bauchspeichels bedingt werden.

Bevor ich jedoch zu den eigentlichen Versuchen überging, wollte ich mich erst vorläufig an zwei Hündinen und noch speciell an der Hündin, der später die Fistel angelegt wurde, davon überzeugen, welches von den abführenden Harzen bei diesen Thieren am sichersten und schellsten Diarrhoe bewirkt und ob die Abietinsäure leicht und unverkennbar im Harn nachzuweisen ist. Hierbei beobachtete ich bezüglich der abführenden Harze die Vorsicht, dass die Versuchsthiere während der Zeit ihrer Benutzung nur mit Fleisch gefüttert wurden, weil Carnivoren bei ausschliesslicher Fleischnahrung weniger leicht an spontanen Diarrhöen leiden, die Defäcation im Gegentheil spärlich und selten erfolgt und die deponirten Fäces consistent sind. Meine Versuchsthiere waren alle klein, aber gut genährt und gesund.

Die Versuche mit den abführenden Harzen, die einem und demselben Thiere immer erst nach längeren Zwischenpausen beigebracht wurden, ergaben, dass das Convolvulin in einer Dosis von gr. 20 in Pillenform mit Weissbrod oder medicinischer Seife spät, circa 18 Stunden nach dem Einnehmen, und unvollkommen wirkt, während gr. 10 Jalapenharz als Jalapenseife mit etwas Althea-Pulver in Pillenform schon nach durchschnittlich 5 — 7 Stunden und wiederholt flüssige Stühle hervorrufen. Das Gutti kann nach dem, was ich erfuhr, bei Hunden als Abführmittel nicht benutzt werden, denn das Gummi-

gutt, das reine saure Harz bis zu gr. 20 mit medicinischer Seife in Pillen wirkten garnicht, das Gummigutt zu gr. 30 in derselben Form wirkte entweder ebenfalls nicht auf den Stuhl oder wurde erbrochen, Oelemulsionen von gr. 10 Gummigutt oder des reinen sauren Harzes wurden stets erbrochen, nur ein einziges Mal beobachtete ich nach letzterem Präparate in der angegebenen Dosis bei der Fistelhündin eine reichliche dünnflüssige Ausleerung, die vom beigemengten Harze gelb gefärbt war. Somit konnte nur das Jalapenharz als Jalapenseife als zuverlässiges Abführungsmittel späterhin in Anwendung gezogen werden.

Mit der Abietinsäure wurde nur an der Hündin, der hinterher die Fistel angelegt wurde, experimentirt. Das Harz kam stets nur mit medicinischer Seife in Pillenform in Gebrauch. Vom Harn, der während eines Versuches von Zeit zu Zeit mit dem Katheter der Harnblase entnommen war, wurden Proben mit Salzsäure und Salpetersäure versetzt, um den Zeitpunkt zu bestimmen, in welchem eine Trübung im Harn eintritt. Hatte sich eine Trübung gebildet, welche, beiläufig bemerkt, sofort nach Zusatz der Säuren eintrat, so konnte dieselbe auch stets durch Alkohol zum Verschwinden gebracht werden, was mit der Angabe Maly's vollkommen übereinstimmt. Die ganze während eines Versuches und noch 48 Stunden nach der letzten Dosis des Harzes mit dem Katheter und aus dem stets rein gehaltenen Behälter des Thieres gewonnene Harnmenge wurde eingedampft, der Rückstand mit Alkohol extrahirt, die alkoholische Lösung wieder zur Trockne eingedampft, die hinterbliebene feste Substanz in wenig Wasser gelöst, mit Salzsäure angesäuert und dann der nach einiger Zeit in der Flüssigkeit entstandene Niederschlag von Abietinsäure abfiltrirt. Das so aus dem Harn erhaltene, bräunliche und klebrige Harz wurde dann nochmals in wenig Alkohol gelöst und die alkoholische Lösung allmälig mit kleinen Portionen destillirten Wassers versetzt, um die Abietinsäure, wenn möglich, in Krystallen auszuscheiden.

Nach Verdunstung des Alkohols und des Wassers hinterblieb an den Wänden des Gefässes eine hellbraune, glänzende, spröde Substanz, am Boden desselben aber eine rothbraune, krümelige Masse. Die mikroskopische Untersuchung dieses trockenen Rückstandes zeigte theils Bruchstücke hell- bis dunkelbrauner, tafelförmiger Gebilde von unregelmässiger Gestalt und verschiedener Grösse, theils einzeln, theils in Gruppen zusammenliegende, dunkelbraune, kugelige Körper von verschiedenen Dimensionen. Alkohol löste die kugeligen Gebilde schwerer, als die tafelförmigen, während Kali und Ammoniak beide leicht lösten. In alkoholischer Lösung zeigte das Harz eine deutlich saure Reaction; aus einer alkalischen Lösung wurde es durch Salzsäure in voluminösen, schmutzig-weissen Flocken niedergeschlagen, welche sich in Alkohol wieder lösten; concentrirte Schwefelsäure löste es mit dunkelrother Farbe, während reine Abietinsäure von der Säure mit hellerem Roth gelöst wird; beim Erwärmen schmolz es, liess bei stärkerem Erhitzen neben stechenden Dämpfen, die von beigemischten Harnbestandtheilen herrühren mochten, einen nur schwachen Colophonium-Geruch wahrnehmen und verbrannte mit russender Flamme ohne Asche.

Bei den Versuchen mit der Abietinsäure stellte sich nun heraus, dass eine einmalige Gabe von gr. 20 im Harn auf Zusatz von Salzsäure und Salpetersäure keine Reaction bewirkte. Nach ℨ1 trat die Reaction in ungefähr 8 Stunden sehr deutlich hervor, war aber 24 Stunden nach dem Beibringen des Harzes gewöhnlich wieder verschwunden. Die Menge der mit dem Harn ausgeschiedenen Abietinsäure betrug nach ℨ3 zu je ℨ1 in 24 Stunden nur gr. 9 und nach ℨ2 zu je ℨ1 in 24 Stunden nur gr. 6. — Die nach ℨ2 deponirten festen Fäces wurden untersucht. Mit wenig Wasser zu einem Brei angerührt, wurden sie mit Alkohol ausgezogen; der Rückstand des eingedampften alkoholischen Extractes hinterliess nach Behandeln mit wenig Wasser und Salzsäure eine dunkelgelbe, zähe Substanz, aus der bei demselben Verfahren, wie bei der Harn-Abietinsäure, nicht jene

geformten Gebilde erzeugt werden konnten. In alkoholischer Lösung gab diese Substanz eine saure Reaction, löste sich leicht in Kalilösung, liess sich aus dieser durch Salzsäure in schmutzig-weissen Flocken ausfällen, die auf Zusatz von Alkohol sich wiederum lösten; in concentrirter Schwefelsäure löste sie sich mit dunkelrother Farbe und verbrannte ohne Colophonium-Geruch mit geringem Ascherückstande. Die Menge dieser harzigen Substanz, die aus ihrem Verhalten wol für mehr oder weniger veränderte Abietinsäure gehalten werden konnte, betrug gr. 20.

Nachdem ich mich von dem Verhalten der abführenden Harze und der Abietinsäure an dem Versuchsthiere überzeugt hatte, wurde demselben von Herrn Prof. Bidder in der gewöhnlichen Weise die Gallenblasenfistel angelegt. Das Thier erholte sich in 10—12 Tagen vollkommen und nahm die ihm dargereichte Nahrung mit Appetit. Die Bauchdeckenwunde war per primam intentionem bis auf die Fistelöffnung, aus der die Kanüle in etwa 14 Tagen auseiterte, geheilt. Die Fistelöffnung, anfangs sehr stark, späterhin durch Narbengewebe sich auf mittlere Sondendicke verengernd, liess durch den intacten Fistelgang die Sonde leicht in die Gallenblase bringen. Die Galle floss unbehindert aus, und stellte sich bei eintretender Verengerung der Fistelöffnung eine Stockung in der Excretion durch einen Schleimpfropf ein, so wurde derselbe stets mit der Sonde entfernt. Damit das Thier nicht etwa durch Lecken an der Fistel Galle verschlucke, wurde während der ganzen Zeit der Versuche ein je nach Bedürfniss alle 12—24 Stunden erneuerter Verband aus Baumwolle und einer Bauchbinde angelegt. — Die eigenthümlichen Erscheinungen, wie sie sonst gewöhnlich an Hunden mit Gallenfisteln bemerkbar werden, fehlten auch hier nicht. Das Thier hatte starken Appetit, magerte dabei aber sichtlich ab und verlor an Körpergewicht; vor der Fisteloperation 6,8 Kilogrmm. schwer, wog es 48 Tage nach derselben 5,5 Kilogrmm., hatte also in dieser Zeit um 1,3 Kilogrmm. an Körpersubstanz abgenommen; späterhin wurde es trächtig,

erreichte aber auf der Höhe der Trächtigkeit nur 6,3 Kilogrmm. Körpergewicht. Die Abmagerung bezog sich augenscheinlich nur auf den panniculus adiposus, denn die Muskeln zeigten keine bemerkbare Volumsabnahme. Die anfangs reichlich und stark gefärbt secernirte Galle wurde im Laufe der Zeit sehr spärlich und fast wasserhell. Die normale Darmfunction war gestört, denn ein fast ununterbrochenes durch Gase bedingtes Kollern und Poltern war am Unterleibe hörbar; die Fäces waren meistens fest, nur selten breiig, erschienen bei gemischter Kost heller gefärbt, als gewöhnlich, bei fettreicherer Nahrung, wie nach Genuss von süsser Milch, auffallend hell und verbreiteten dabei, wenn sie breiig waren, einen penetranten, aashaften Geruch. Aus diesen Erscheinungen konnte wol geschlossen werden, dass keine Galle mehr auf den Darm ergossen werde und dass somit die Erfolge der nächsten Versuche mit dem succus prancreaticus im Zusammenhange stehen.

Versuch mit den abführenden Harzen. Die Harze wurden nur dann gegeben, wenn vorher feste Fäces abgesetzt worden waren.

Jalapenharz zu gr. 10 hatte keine Wirkung. Von 2 Dosen aus je gr. 20 Jalapenharz, in einer Zwischenzeit von 3 Tagen beigebracht, hatte bei Fleischnahrung nur die letzte am 25. Tage nach der Fisteloperation eine reichliche, dünnflüssige Stuhlausleerung von dunkler Färbung nach 7 Stunden zur Folge. Am 31. Tage blieben gr. 30 ohne Erfolg. Am 38. Tage bewirkten gr. 40 bei gemischter Nahrung nach 12 und 20 Stunden zwei dünnbreiige, lehmfarbige Stühle. Am 44. Tage hatten gr. 40 bei gemischter Nahrung keine Wirkung. Am 47. Tage wurden nach gr. 40 bei gemischter Nahrung wiederum zwei dünnbreiige, schwach gefärbte Stühle nach 16 und 19 Stunden abgesetzt.

Das Gutti kam nur in Oelemulsion in Gebrauch. Von 2 Dosen des reinen sauren Harzes zu je gr. 20 wurde nur eine nicht erbrochen, bewirkte aber keinen Stuhl. Eine Gabe von

gr. 30 Gummigutt hatte bei Fleischnahrung am 61. Tage nach der Fisteloperation zwei flüssige, braun gefärbte Stühle nach 4 Stunden zur Folge. Alle noch ferner beigebrachten Dosen von gr. 30 Gummigutt wurden immer erbrochen.

Versuch mit der Abietinsäure. Sie wurde nur drachmenweise mit succus liquiritiae in Pillenform gegeben. — Deutliche Reaction im Harn auf Zusatz von Salzsäure und Salpetersäure trat auch jetzt am 13. und 15. Tage nach der Fisteloperation in der 8. Stunde etwa nach dem Beibringen des Harzes ein und war bis auf 24 St. noch bemerkbar. Am 51. und 66. Tage konnte eigenthümlicherweise erst nach 11 Stunden eine Reaction, die bis zu 27 Stunden noch nicht ganz verschwunden war, wahrgenommen werden. Die Mengen der in derselben Weise, wie bei den Vorversuchen, mit denselben Eigenschaften versehenen, aus dem Harn und den Fäces wiedergewonnenen Abietinsäure betrugen nach ʒ 2, zu je ʒ 1 am 13. und 15. Tage nach der Fisteloperation gegeben, gr. 2 aus dem Harn und gr. 90 aus den Fäces, aus welchen das Harz etwas dunkler gefärbt erhalten wurde, als in den Vorversuchen.

Wenn nun nach obigen Versuchen dem succus pancreaticus auf Harze, die ein eigenthümliches Verhalten gegen den Darm zeigen, eine lösende Wirkung nicht abgesprochen werden kann, so muss doch zugegeben werden, dass er jedenfalls eine bedeutend untergeordnetere Rolle spielt, als die Galle. Nach dem Jalapenharze bleibt eine abführende Wirkung allerdings nicht aus, sie tritt aber erst nach grösseren Dosen und später ein, als bei Gegenwart von Galle. Ist der einzige gelungene Versuch mit dem Gutti auch nicht massgebend, so ist doch aus ihm ersichtlich, dass hier ebenfalls eine grössere Gabe zur Hervorrufung eines Effectes erforderlich wird. Bei der Abietinsäure ist der Nachweis derselben im Harn 14 Tage nach der Operation ebenso leicht und die Zeiträume beim Eintreten und Verschwinden der Reaction sind dieselben, wie bei den Vorversuchen, aber 50—70 Tage nach der Operation rücken letztere hinaus.

Diese Erscheinung hängt wahrscheinlich damit zusammen, dass in Folge der starken Ernährungsherabsetzung des Versuchsthieres auch die Menge und Concentration des producirten Bauchspeichels abnehmen und somit erst nach längerer Zeit, als unter normalen Verhältnissen, eine gewisse Harzmenge so weit vorbereitet wird, dass sie resorbirt werden kann. Immerhin zeigt aber die verhältnissmässig sehr geringe Quantität der aus dem Harn wiedergewonnenen und die grosse der aus den Fäces erhaltenen Abietinsäure, dass der succus pancreaticus auch hierin hinter der Galle zurückbleibt.

In welcher Weise nun der Bauchspeichel die Harze verarbeitet, kann von vorne herein nicht gesagt werden. Identificirt man ihn aber in seinem Verhalten gegen die Harze mit dem Mundspeichel, wozu einige Berechtigung nicht fehlt, wenn man erstens die Löslichkeit der Harze in Galle und Mundspeichel und zweitens die Erfolge der Versuche vor und nach Anlegung der Gallenfistel gegen einander hält, so kann das beim Mundspeichel Gesagte seine Anwendung auch auf den Bauchspeichel finden. Darnach würden die Harzsäuren mit den Salzen des Bauchspeichels ebenfalls in Wasser lösliche Verdungen und wahrscheinlich Natron-Verbindungen eingehen, also auch das saure Harz des Gutti, welches somit als gambogiasaures oder Gutti-Natron eine abführende Wirkung äussern müsste. Vom gambogiasauren Kali konnte zwar Pabo[1]) bis zu gr. 82 und Berg[2]) bis zu gr. 48 nehmen, ohne Diarrhöe zu bekommen, doch scheint die Wirkung der Alkaliverbindungen der Gambogiasäure sehr von der Empfänglichkeit des Darmes abzuhängen. Bei mir z. B. bewirkten schon gr. 5 des Gutti-Natrons nach 2—3 Stunden eine flüssige Ausleerung. Meinem Versuchsthiere konute ich nicht immer 32 Gutti-Natron auf ein-

---

1) Additamenta quaedam ad virtutes chemicas et physiologicas resinarum quarundam comparatas. Dissert. inaugural. Dorpat. 1851.

2) De nonnularum materiarum in urinam transitu disquisitiones. Dissert. inaugural. Dorpat. 1858.

mal beibringen, ohne bei ihm Durchfall zu erzeugen. Es könnte somit das Gutti-Natron unter Umständen doch als Abführmittel dienen. Wie es sich mit dem Jalapenharz unter Einwirkung des Bauchspeichels verhält, ist noch nicht ermittelt worden. Bildet sich aus Abietinsäure das Natronsalz desselben bei Gegenwart von Bauchspeichel, so steht ihrer Resorption nichts entgegen. —

Nehmen wir alle über die Verdauungsflüssigkeiten gemachten Erfahrungen zusammen, so ist nur der Galle und dem pankreatischen Safte eine Bedeutung für das Verhalten der Harze gegen den Darm zuzuschreiben. Die Galle bildet das Hauptlösungsmittel der Harze, der Bauchspeichel nimmt nur eine untergeordnete Stellung ein. Von der Galle werden alle Harze unverändert einfach gelöst, von dem Bauchspeichel werden, wenn man ihn dem Mundspeichel gleich stellt, mit Ausnahme eines rein indifferenten Harzes ebenfalls alle Harze gelöst, sie erleiden aber eine Veränderung und zwar bilden sich mit grosser Wahrscheinlichkeit Alkaliverbindungen der Harzsäuren. Unumgänglich nothwendig ist die Galle für die Wirkungsäusserung der abführenden Harze, der pankreatische Saft nicht. Beide sind zur Resorption von Harzen aus dem Darm nicht immer nöthig, denn ein Harz, das Santonin, kann auch ohne sie in's Blut übergehen, wie Jablonowski[1]) nachwies, indem er nach einer Injection von gr. 4 Santonin in Form einer öligen Solution in den Mastdarm, wo nichts von jenen beiden Verdauungsflüssigkeiten vorhanden ist, durch Alkalien die bekannte rothe Färbung des Harns erzeugen konnte.

Wenn nun alle Harze in Galle löslich sind und zwar unverändert, so fragt es sich, warum sie sowol in ihrer Assimilirbarkeit als auch in ihrer Wirkung auf den Darm eine so grosse Verschiedenheit zeigen. Wie schon erwähnt, können hierüber chemische Eigenthümlichkeiten allein noch keinen

---

1) l. c. pag. 18.

Aufschluss geben. Es liegt nahe, namentlich in Bezug auf die Resorbirbarkeit der Harze an ein verschiedenes Diffusionsvermögen derselben zu denken. Vielleicht ist auch die abführende Wirkung der Harze von Diffusionsvorgängen allein abhängig. Ist das Letztere nicht der Fall, so fragt es sich ferner, ob anderweitige Gründe für besondere Eigenthümlichkeiten der abführenden Harze vorhanden und worin sie zu suchen sind. — Von diesen Anhaltspunkten ausgehend, stellte ich Diffusionsversuche mit den Harzen an und fügte noch einige vergleichende Versuche mit einem abführenden und einem nicht abführenden Harze an Thieren hinzu. Im folgenden Abschnitte ist das Bezügliche darüber enthalten.

Zu den Diffusionsversuchen benutzte ich ausser dem Euphorbiumharze dieselben Präparate. Sie wurden theils in Verbindung mit Galle, theils mit glycocholsaurem Natron, theils als Natronsalze auf ihre Diffusibilität untersucht.

Der Apparat, dessen ich mich hierzu bediente, bestand aus an ihrem Bodentheile bis etwa zur Hälfte abgesprengten und dann an der Bruchstelle glatt geschliffenen cylindrischen Arzneiflaschen (ʒ 10 Flüssigkeit haltend). An ihrem breiten offenen Ende wurden sie mit vom lockeren Bindegewebe sorgfältig befreiten Rinderpericardium, das vorher zur Verhütung von Fäulniss einige Zeit in verdünntem Alkohol gelegen hatte, überspannt. Die Membran wurde stets feucht mit ihrer inneren Fläche über die Oeffnung des Cylinders gebreitet, an seinen Wänden glatt niedergestrichen und dann, nachdem sie trocken geworden war, vermittelst mehrerer Umschlingungen eines starken Fadens möglichst nahe dem Rande der Oeffnung befestigt. Die drüberstehenden Ränder der Membran schnitt ich nahe über dem Faden ab. Die Halsöffnung des Cylinders schloss ich mit einem in seiner Mitte durchbohrten Kork. Dieser so hergerichtete Diffusionscylinder konnte an einem starken Pferde-

haar, das zwischen Kork und Wänden der Halsöffnung fest eingeklemmt und an seinen Enden zu einem Knoten gebunden war, in das Aussengefäss, das aus einem einfachen Becherglase oder einem Zuckerglase bestand, gehängt werden. In der Schwebe wurde der Cylinder im Aussengefässe dadurch erhalten, dass er mit seinem Haar an einem Wirtel, der an einem quer über das Aussengefäss gelegten Brettchen sich befand, befestigt wurde. Vermittelst des Wirtels konnte der Cylinder niedriger oder höher gestellt werden. — Bevor die Cylinder in Gebrauch kamen, unterlagen ihre Membranen zuerst einer Prüfung auf ihre Dichtigkeit und ihren genauen Schluss am Cylinder. Behufs dessen wurden sie in mit destillirtem Wasser gefüllte Gläser gehängt. In Folge ihrer Schwere tauchten sie etwa $1^1/_2$ Zoll tief in die Flüssigkeit ein, so dass die Membranen einem verhältnissmässig starken Drucke ausgesetzt wurden. Waren in 24 Stunden keine starke Wassertropfen an der inneren Oberfläche der Membran zu bemerken, so wurde letztere zu einem Diffusionsversuche tauglich erklärt, im entgegengesetzten Falle nicht. Darauf wurde die Membran rasch vermittelst Fliesspapier vom anhängenden Wasser befreit und dann das Gewicht des Cylinders mit der noch feuchten Membran, dem Kork und dem Haar bestimmt. — Die zu einem Versuche benutzten Substanzen wurden immer trocken in einer bestimmten Menge in die Cylinder gebracht. Die Harze und ihre Natronsalze wurden erst über Schwefelsäure getrocknet. Die Galle und das glycocholsaure Natron waren nur lufttrocken. Die Aussenflüssigkeit war destillirtes Wasser in nicht bestimmten Quantitäten; sie wurde alle 24 Stunden erneuert und auf ihren Gehalt an fester Substanz qualitativ untersucht. Niveaudifferenzen in der Aussen- und Innenflüssigkeit wurden stets durch Höher- oder Niedrigerstellen des Cylinders ausgeglichen. Die Cylinder wurden mit ihrem Inhalte, nachdem sie in der oben angegebenen Weise getrocknet worden waren, alle 24 Stunden gewogen; wo eine Ausnahme hiervon gemaeht wurde, soll es speciell an-

gegeben werden. Waren die Diffusionsversuche beendet oder unterbrochen worden, so wurde die Bestimmung der im Cylinder hinterbliebenen Menge an fester Substanz gemacht. Dieses geschah durch vorsichtiges Ausgiessen des Inhalts des Cylinders, Ausspülen des letzteren mit Alkohol, in dem sich hinterbliebene Theile der benutzten Stoffe lösten, Eindampfen der in passende Gefässe zusammengebrachten Flüssigkeiten, Trocknen der Rückstände bei 110° C. und wiederholtes Wägen derselben, bis kein Gewichtsverlust mehr bemerkbar war. Hierauf unterlagen dann die trocknen Rückstände noch einer Untersuchung, welche an betreffender Stelle angegeben wird.

Zunächst stellte ich nun Diffusionsversuche mit den Harzen und trockener, entschleimter Galle an. Die Harze wurden zu je 0,5 Grmm., die Galle zu je 1 Grmm. zusammen in die Cylinder gethan. Des Vergleiches wegen brachte ich auch Galle allein zu je 1 Grmm. in zwei Cylinder. Bei diesen durch Monate fortgesetzten Versuchen liess sich durch die, anfangs alle 24 Stunden, später alle 3 — 4 Tage vorgenommenen Wägungen der Cylinder im Allgemeinen konstatiren, dass im Beginn der Versuche ein rasches Eintreten von Wasser in die Cylinder erfolgte, die Menge des eintretenden Wassers jedoch sich nicht gleich blieb, sondern bis zu einem gewissen Zeitpunkte stetig, aber nicht in einem bestimmten Verhältnisse, abnahm, dann ein Schwanken, in dem sich bisweilen wiederum ein schwaches Ansteigen wahrnehmen liess, zeigte und schliesslich, wenn der Versuch sich beendete, auf Null sank. Die meisten Versuche beendeten sich trotz der langen Zeit, bis zu 5 Monaten, nicht, sondern es zeigte sich stets noch ein geringer Wassereintritt in die Cylinder. Dieses mag zum Theil von höchst minimen Quantitäten der noch in den Cylindern zurückgebliebenen Galle abhängig gewesen sein, da die Harze an sich in Wasser fast gar nicht löslich sind. In den Rückständen aus den Cylindern liess sich aber ausser den unveränderten Harzen keine Galle mehr nachweisen. Das im Beginn in die Cylinder

eintretende Wasser löste sofort die Galle und durch diese die Harze, was an der Färbung der Flüssigkeit bei den gefärbten Harzen leicht beobachtet werden konnte. In der Aussenflüssigkeit konnte anfangs sowol an der Färbung, als auch an der durch Salzsäure erzeugten Trübung, ein erfolgter Austritt von Harzen und Galle leicht ersehen werden, später jedoch nur am Rückstande der eingedampften Aussenflüssigkeit. Nur dieses Wenige und Allgemeine führe ich von den Versuchen an, weil weder die Mengen des aufgenommenen Wassers, noch die der rückständigen Harze irgendwie für die Bestimmung der Dissufibilität einzelner Harze an sich, als auch im Vergleich zu einander, verwerthet werden konnten. Der Grund davon lag darin, dass die Versuche nicht unter gleiche Bedingungen gestellt waren, sondern die einen früher, die anderen später begonnen und unterbrochen wurden, weil das eine Mal die eingetretene Flüssigkeit keinen Raum mehr im Cyinder fand oder ein anderes Mal ein Cylinder einen Riss bekam u. s. w. Ausserdem gewannen die Resultate der Versuche durch die lange Versuchsdauer nichts.

Ich fühlte mich daher veranlasst, noch zwei Reihen von Versuchen anzustellen. Die Dauer derselben war eine bedeutend kürzere. Dabei beobachtete ich die Vorsicht, dass die Versuche einer jeden Reihe unter möglichst gleichen Verhältnissen standen. Sie wurden daher zu gleicher Zeit begonnen und unterbrochen, wenn nicht ein Versuch schon früher als beendet anzusehen war. Ich sah ferner darauf, dass die Membranen von gleicher Stärke waren und die Durchmesser der Cylinder nicht erheblich unter einander differirten. Die Durchmesser betrugen 57,5 bis 59 Mm. An den Cylindern traf ich insofern noch eine Veränderung, als ich dieselben mit Korken versah, die statt der früheren ziemlich starken Durchbohrungsöffnungen jetzt nur mit nadeldicken versehen wurden, um eine Verdunstung des Wassers aus dem Cylinder soviel, als möglich, zu vermeiden. Statt der Galle nahm ich aber glycocholsaures Natron, um es mit einer einfacheren und reineren Substanz zu thun zu haben. Das Mengenverhältniss der Harze zu dem Salz blieb dasselbe, wie in den vorigen Versuchen, also 0,5 Grmm. zu 1 Grmm. Als Parallelversuch zu den Harzen wurde auch das Salz allein zu 1 Grmm. in einen Cylinder

gebracht. Die in die Cylinder gethanenen pulverigen Substanzen wurden in denselben innig gemischt und gleichmässig auf der Membran vertheilt. Die mittlere Tagestemperatur der Zimmerluft wurde während der Versuche bestimmt. — In folgenden Tabellen sind die Resultate der alle 24 Stunden mit den Cylindern vorgenommenen Wägungen und die berechneten Mengen des in 24 Stunden in die Cylinder eingetretenen Wassers enthalten. Die beiden Reihen der Versuche sind mit I und II bezeichnet. Cylinder = — Grmm. heisst Cylinder mit feuchter Membran = — Grmm. C. t. I. heisst Cylinder mit Inhalt. W. heisst Wägung.

I. Convolvulin und glycocholsaures Natron. Cylinder = 46,56 Grmm.			II. Convolvulin und glycocholsaures Natron. Cylinder = 46,30 Grmm.	
C. t. I.	= 48,06 Grmm.		C. t. I.	= 47,80 Grmm.	
1 W.	63,75	15,69		68,41	20,61
2	79,46	15,71		86,96	18,55
3	91,66	12,20		101,03	14,07
4	100,70	9,04		110,70	9,67
5	107,04	6,34		117,37	6,67
6	112,10	5,06		122,02	4,65
7	115,80	3,70		125,41	3,39
8	118,60	2,80		127,80	2,39
9	120,70	2,10		129,55	1,75
10	122,23	1,53		130,74	1,19
11	123,41	1,18		131,60	0,86
12	124,34	0,93		132,44	0,84
13	125,10	0,76		133,17	0,73
14	125,68	0,58		133,82	0,65
15	126,16	0,48		134,36	0,54
16	126,57	0,41		134,96	0,60
17	126,86	0,29		135,47	0,51
18	127,10	0,24		135,88	0,41
19	127,34	0,24		136,22	0,34
20	127,52	0,18		136,45	0,23
21	127,62	0,10		136,71	0,26
22	127,84	0,22		136,81	0,10
23	128,04	0,20		136,87	0,06
24	128,21	0,17		136,84	— 0,03
25	128,34	0,13		136,80	— 0,04
26	128,35	0,01		136,65	— 0,15

I. Scammonin und glycocholsaures Natron. Cylinder = 50,31 Grmm.		II. Scammonin und glycocholsaures Natron. Cylinder = 50,13 Grmm.	
C. t. I.	= 51,81 Grmm.	C. t. I.	= 51,63 Grmm.
1 W.	67,96 16,15		69,34 17,71
2	82,54 14,58		85,68 16,34
3	94,21 11,67		96,45 10,77
4	103,25 9,04		103,59 7,14
5	109,60 6,35		108,67 5.08
6	114,86 5,26		112,24 3,57
7	118,73 3,87		114,91 2,67
8	121,83 3,10		116,96 2,05
9	124,38 2,55		118,46 1,50
10	126,43 2.05		119,60 1,14
11	128,01 1,58		120,46 0,86
12	129,40 1,39		121,26 0,80
13	130,55 1,15		122,03 0,77
14	131,55 1,00		122,70 0,67
15	132,38 0,83		123,35 0,65
16	133,12 0,74		124,00 0,65
17	133,72 0,60		124,56 0,56
18	134,21 0,49		125,09 0,53
19	134,63 0,42		125,61 0,52
20	135,10 0,47		126,06 0,45
21	135,47 0,37		126,50 0,44
22	135,93 0,46		126,84 0,34
23	136,38 0,45		127,18 0,34
24	136,83 0,45		127,47 0,29
25	137,21 0,38		127,80 0,33
26	137,47 0,26		128,06 0,26

I. Gutti und glycocholsaures Natron. Cylinder = 40,97 Grmm.		II. Gutti und glycocholsaures Natron. Cylinder = 40,885 Grmm.	
C. t. I.	= 42,47 Grmm.	C. t. I.	= 42,39 Grmm.
1 W.	63,39 20,92		59,56 17,17
2	78,65 15,26		72,45 12,89
3	88,77 10,12		83,95 11,50
4	91,65 2,88		90,50 6,55
5	92,40 0,75		93,58 3,08
6	93,10 0,70		94,70 1,12
7	93,66 0,56		95,38 0,68
8	94,35 0,69		96,01 0,63
9	94,98 0,63		96,69 0,68
10	95,84 0,86		97,50 0,81
11	97,05 1,21		98,45 0,95
12	98,18 1,13		99,60 1,15
13	99,39 1,21		100,66 1,06
14	100,95 1,56		102,00 1,34
15	102,74 1,79		103,55 1,55
16	104,96 2,22		105,41 1.86
17	108,32 3,36		108,60 3,19
18	112,91 4,59		112,91 4,31
19	119,34 6,43		117,44 4,53
20	128,41 9,07		121,53 4,09
21	136,80 8,39		124,53 3,00
22	143,83 7,03		127,45 2,92
23	150,21 6,38		130,36 2,91
24	156,13 5,92		132,89 2.53
25	161,25 5,12		135,18 2,29
26	165,40 4,15		137,03 1,85

II. Guajak und glycocholsaures Natron. Cylinder = 48,75 Grmm.			I. Guajak und glycocholsaures Natron. Cylinder = 48,687 Grmm.		
C. t. I.	= 50,25 Grmm.	18,66	C. t. I.	= 50,19 Grmm.	14,38
1 W.	68,91	16,05		64,57	13,23
2	84,96	13,07		77,80	9,67
3	98,03	10,61		87,47	7,61
4	108,64	7,48		95,08	6,27
5	116,12	5,78		101,35	5,06
6	121,90	3,53		106,41	4,01
7	125,43	2,08		110,42	3,64
8	127,51	1,52		114,06	2,94
9	129,03	1,28		117,00	2,53
10	130,31	1,16		119,53	2,01
11	131,47	1,09		121,54	1,86
12	132,56	1,18		123,40	1,52
13	133,74	1,14		124,92	1,35
14	134,88	1,22		126,27	1,26
15	136,10	1,35		127,53	1,12
16	137,45	1,35		128,65	1,07
17	138,80	1,53		129,72	0,92
18	140,33	1,62		130,64	0,84
19	141,95	2,35		131,48	0,76
20	144,30	2,24		132,24	0,74
21	146,54	2,23		132,98	0,64
22	148,77	2,15		133,62	0,60
23	150,92	2,09		134,22	0,52
24	153,01	1,99		134,74	0,44
25	155,00	1,56		135,18	0,33
26	156,56			135,51	

I. Galbanum und glycocholsaures Natron. Cylinder = 51,92 Grmm.		II. Galbanum und glycocholsaures Natron. Cylinder = 40,76 Grmm.	
C. t. I.	= 53,42 Grmm.	C. t. I.	= 42,26 Grmm.
1 W.	73,25 19,83		57,31 15,05
2	79,98 6,73		67,55 10,24
3	83,73 3,75		73,70 6,15
4	88,58 4,85		77,78 4,08
5	95,05 6,47		80,94 3,16
6	102,39 7,34		83,62 2,68
7	110,11 7,72		86,31 2,69
8	119,01 8,90		89,40 3,09
9	126,77 7,76		92,61 3,21
10	133,68 6,91		95,71 3,10
11	138,92 5,24		98,53 2,82
12	143,00 4,08		101,00 2,47
13	146,33 3,33		103,03 2,03
14	148,85 2,52		104,91 1,88
15	150,90 2,05		106,40 1,49
16	152,48 1,58		107,69 1,29
17	153,71 1,23		108,77 1,08
18	154,77 1,06		109,76 0,99
19	155,64 0,87		110,58 0,82
20	156,52 0,88		111,27 0.69
21	157,31 0,79		111,90 0,63
22	158,10 0,79		112,44 0,54
23	158,72 0,62		112,93 0,49
24	159,23 0,51		113,40 0,47
25	159,74 0,51		113,75 0,35
26	160,16 0,42		114,05 0,30

I. Santonin und glycocholsaures Natron. Cylinder = 36,24 Grmm.			II. Santonin und glycocholsaures Natron. Cylinder = 36,384 Grmm.		
C. t. I.	= 37,74 Grmm.	18,81	C. t. I.	= 37,88 Grmm.	18,05
1 W.	56,55	13,86		55,93	14,15
2	70,41	12,65		70,08	11,12
3	83,06	8,87		81,20	7,36
4	91,93	5,71		88,56	4,67
5	97,64	4,02		93,23	2,85
6	101,66	2,23		96,08	1,43
7	103,89	1,11		97,51	0,77
8	105,00	0,60		98,28	0,49
9	105,60	0,36		98,77	0,26
10	105,96	0,24		99,03	0,13
11	106,20	0,12		99,16	0,08
12	106,32	0,01		99,24	0,03
13	106,33	0,06		99,27	—0,01
14	106,39	0,03		99,26	0,02
15	106,42	—0,08		99,28	0,06
16	106,34	—0,03		99,34	0,04
17	106,31	—0,09		99,38	0,04
18	106,22			99,42	0,05
19				99,47	0,07
20				99,54	0,03
21				99,57	—0,03
22				99,54	—0,04
23				99,50	0,02
24				99,52	0,01
25				99,53	0,03
26				99,56	

	I. Abietinsäure und glycocholsaures Natron. Cylinder = 60,71 Grmm.		II. Abietinsäure und glycocholsaures Natron. Cylinder = 60,65 Grmm.	
C. t. I.	= 62,21 Grmm.	14,71	= 62,15 Grmm.	12,66
1 W.	76,92	8,85	74,81	8,52
2	85,77	6,22	83,33	5,64
3	91,99	4,44	88,97	3,82
4	96,43	2,52	92,79	2,77
5	98,95	1,47	95,56	1,91
6	100,42	1,17	97,47	1,45
7	101,59	1,04	98,92	1,10
8	102,63	0,90	100,02	0,79
9	103,53	0,78	100,81	0,63
10	104,31	0,66	101,44	0,54
11	104,97	0,60	101,98	0,50
12	105,57	0,48	102,48	0,42
13	106,05	0,45	102,90	0,47
14	106,50	0,42	103,37	0,43
15	106,92	0,38	103,80	0,70
16	107,30	0,33	104,50	0,66
17	107,63	0,33	105,16	0,65
18	107,96	0,30	105,81	0,60
19	108,26	0,51	106,41	0,50
20	108,77	0,44	106,91	0,40
21	109,21	0,59	107,31	0,25
22	109,80	0,57	107,56	0,16
23	110,37	0,67	107,72	0,07
24	111,04	0,85	107,79	0,05
25	111,89	0,97	107,84	0,02
26	112,86		107,86	

I. Copaivasäure und glycocholsaures Natron. Cylinder = 43,505 Grmm.		II. Copaivasäure und glycocholsaures Natron. Cylinder = 37,419 Grmm.	
C. t. I.	= 45,01 Grmm.	C. t. I.	= 38,92 Grmm.
1 W.	58,68 13,67		50,30 11,38
2	68,06 9,38		57,65 7,35
3	74,51 6,45		63,06 5,41
4	79,27 4,76		67,10 4,04
5	83,00 3,73		70,21 3,11
6	86,15 3,15		72,80 2,59
7	88,96 2,81		74,80 2,00
8	91,38 2,42		76,41 1,61
9	93,48 2,10		77,86 1,45
10	95,43 1,95		79,07 1,21
11	97,20 1,77		80,14 1,07
12	98,72 1,52		81,09 0,95
13	99,94 1,22		81,90 0,81
14	100,94 1,00		82,55 0,65
15	101,65 0,71		83,17 0,62
16	102,18 0,53		83,68 0,51
17	102,58 0,40		84,12 0,44
18	102,91 0,33		84,50 0,38
19	103,16 0,25		84,80 0,30
20	103,36 0,20		85,13 0,33
21	103,61 0,25		85,46 0,33
22	103,82 0,21		85,71 0,25
23	104,00 0,18		85,95 0,24
24	104,13 0,13		86,23 0,28
25	104,31 0,18		86,49 0,26
26	104,46 0,15		86,69 0,20

I. Glycocholsaures Natron. Cylinder = 43,02 Grmm.		II. Glycocholsaures Natron. Cylinder = 44,32 Grmm.	
C. t. I. = 44,02 Grmm.		C. t. I. = 45,32 Grmm.	
1 W. 65,21	21,19	63,38	18,06
2 81,15	15,94	76,63	13,25
3 95.06	13,91	86,20	9,57
4 105,08	10,02	93,20	7,00
5 112,44	7,36	97,98	4,78
6 117,57	5,13	101,37	3,39
7 121,11	3,54	103,43	2,06
8 123,11	2,00	104,85	1.42
9 124,17	1,06	105,94	1,09
10 124,90	0,73	106,66	0,72
11 125,37	0,47	107,20	0.54
12 125,71	0,34	107,61	0,41
13 126,05	0,34	107,92	0,31
14 126,26	0,21	108,13	0,21
15 126,47	0,21	108,34	0,21
16 126,56	0,09	108,54	0,20
17 126,64	0,08	108,70	0,16
18 126,71	0,07	108,87	0,17
19 126,80	0,09	109,02	0,15
20 126,87	0,07	109,12	0,10
21 127,01	0,14	109,21	0,09
22 127,11	0,10	109,34	0,13
23 127,22	0,11	109,45	0,11
24 127,31	0,09	109,47	0,02
25 127,41	0,10	109,53	0,06
26 127,44	0,03	109,60	0,07

Mittlere Temperatur während der Zeit der ersten Versuchsreihe = 22° C., der zweiten = 20,8° C.

Aus den gegebenen Zahlenreihen ersieht man im Allgemeinen, dass gleich zu Anfange der Versuche ein starker Wassereintritt in die Cylinder erfolgt, die Menge des aufgenommenen Wassers constant bis zu einem gewissen Zeitpunkte abnimmt und dann in mehr weniger starke Schwankungen geräth. Ein Vergleich der Zahlen beim glycochosauren Natron allein mit den bei den Harzen giebt keinen durchgehenden Unterschied. Gutti, Guajak und Galbanum zeigen in der Wasseraufnahme

stärkere Schwankungen, als die übrigen Harze; namentlich beim Gutti ist dieses sehr auffallend, indem bald nach Beginn der Versuche die eintretende Wassermenge rasch sinkt, dann allmälig bis zu einer nicht unbedeutenden Höhe ansteigt und schliesslich wieder allmälig sinkt. Beim Gutti und Galbanum lässt sich in beiden Versuchen das Fallen und Sinken in der Wasseraufnahme bemerken, beim Guajak aber nur in dem Versuche der ersten Reihe. Wovon diese auffallende Erscheinung abhängig war, konnte nicht ermittelt werden. Die Temperaturschwankungen waren durchaus keine starken; ausserdem entsprach dem Ansteigen der Temperatur nicht der gesteigerte Wassereintritt. Die Wasseraufnahme sistirte nur beim Convolvulin und Santonin und zwar bei letzterem früher. Die Flüssigkeiten in den Cylindern waren bei den gefärbten Harzen gefärbt. Die Aussenflüssigkeiten waren im Beginn der Versuche bei den gefärbten Harzen ebenfalls gefärbt und zeigten während der 4 bis 6 ersten Tage nach Zusatz von Salzsäure eine Trübung. Späterhin gelang an den in wenig Wasser gelösten Rückständen der eingedampften Flüssigkeiten immer die Pettenkofersche Gallenreaction, auch wenn der Wassereintritt in die Cylinder vollkommen aufgehört hatte, wie beim Convolvulin und Santonin. — Die trockenen Rückstände aus den Cylindern wurden, nachdem sie gewogen worden waren, in wenig Alkohol gelöst und dann mit Aether behandelt, um die Harze vom glycochols. Natron zu trennen (mit dem Convolvulin geschah es natürlich nicht). Die aus der ätherischen Lösung erhaltenen Harze unterlagen ebenfalls nach ihrem Trocknen bei 110 ° C. einer Gewichtsbestimmung. Es zeigten die Harze, namentlich die hellen, eine röthliche Färbung, welche jedoch nicht von einer eigenthümlichen Veränderung derselben bedingt war, sondern, wie sich herausstellte, von dem Farbstoffe eines rothen Pilzes, der ungefähr 12 Tage nach Beginn der Versuche sich auf der inneren Oberfläche und im Gewebe der Membran entwickelte. Dieser Pilz bestand, mikroskopisch untersucht, aus

dünneren glatten und dickeren gegliederten, sich verzweigenden Fäden von röthlicher Farbe, in denen mehr weniger gedrängt liegende, runde Kerne wahrgenommen werden konnten. Sein Farbstoff war in Wasser nicht löslich, wol aber in Alkohol und Aether, wurde durch Alkalien blauschwarz, durch Säuren wieder roth. Ausser der genannten, durch den Pilzfarbstoff erzeugten Färbung der Harze konnte sonst keine Veränderung an ihnen bemerkt werden.

Die in Aether unlöslichen Rückstände lösten sich leicht in Wasser und gaben filtrirt sehr deutlich die Gallenreaction. Es wurde hierbei noch die interessante Beobachtung gemacht, dass auch concentrirte Schwefelsäure allein eine violette Färbung hervorzurufen im Stande war. Dieses geschah ausser beim Santonin bei allen Harzen. Da nun die Lösungen der Rückstände nicht vollkommen wasserhell waren, sondern mehr oder weniger die Farbe der gefärbten Harze trugen, so entstand die Vermuthung, dass die Harze, von denen bei der Behandlung der trockenen Rückstände mit Aether geringe Mengen vom glycocholsauren Natron nicht getrennt worden waren, die Stelle des Zuckers bei der Gallenreaction vertreten könnten. Um hierüber Gewissheit zu erlangen, bereitete ich mir Lösungen von den Harzen in glycocholsaurem Natron und versetzte sie mit concentrirter Schwefelsäure, fand jedoch, dass nur beim Convolvulin, Scammonin und Guajak eine violette Färbung eintrat, während die Lösungen der übrigen Harze, mochten sie concentrirt oder stark verdünnt sein, höchstens rothbraun sich färbten. Die Glucoside aber geben mit Säuren Zucker und das Guajak in reinem Zustande löst sich an und für sich schon in concentrirter Schwefelsäure mit violett-rother Farbe, so dass also bei diesen Harzen der Grund jener eigenthümlichen Erscheinung leicht ersichtlich ist. Aber auch den übrigen Harzen wird man ungeachtet des negativen Befundes beim Controlversuche doch das Vermögen zuschreiben müssen, unter gewissen Verhältnissen im Verein mit Schwefelsäure eine wässerige

Lösung von glycocholsaurem Natron violett zu färben, da der in Wasser gelöste und filtrirte Rückstand aus den Cylindern, in denen sich nur glycocholsaures Natron befand, mit Zucker und Schwefelsäure die Gallenreaction gab, mit concentrirter Schwefelsäure allein aber nicht. Wodurch indessen jenes Vermögen der Harze während des Diffusionsvorganges bedingt worden war, bleibt unbestimmt.

Nachdem ich das Bemerkenswertheste beim Diffusionsvorgange, an den Aussenflüssigkeiten und an dem Inhalte der Cylinder erwähnt habe, stelle ich in folgender Tabelle die Endresultate der Versuche zusammen.

	In die Cylinder aufgenommenes Wasser.		Trockner Rückstand aus den Cylindern.		Rückständiges Harz.		Rückständiges glycochols. Natron.		Ausgetretenes Harz.		Ausgetretenes glycochols. Natron.	
	Gewichtsbestimmung in Grammes.											
	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.
Convolvulin . . .	81,35	90,06	0,438	0,510	—	—	—	—	—	—	—	—
Scammonin . . .	86,66	77,43	0,501	0,502	0,455	0,473	0,046	0,029	0,045	0,027	0,954	0,971
Gutti	123,66	95,48	0,770	0,664	0,469	0,462	0,301	0,202	0,031	0,038	0,699	0,798
Guajak	107,11	86,29	0,697	0,530	0,488	0,464	0,209	0,066	0,012	0,036	0,791	0,934
Galbanum	107,69	72,75	0,547	0,542	0,474	0,472	0,073	0,070	0,026	0,028	0,927	0,930
Santonin	69,84	62,90	0,336	0,281	0,312	0,271	0.024	0,010	0,188	0,229	0,976	0,990
Abietinsäure . . .	51,44	46,78	0,709	0,434	0,467	0,406	0,242	0,028	0,033	0,094	0,758	0,972
Copaivasäure. . .	60,45	48,79	0,501	0,482	0,462	0,450	0,039	0,032	0,038	0.050	0,961	0,968
Glycochols. Natron	84,36	65,23	0,059	0,050	—	—	—	—	—	—	0,941	0,950

Vergleicht man zunächst die Resultate beider Versuchsreihen mit einander, so findet man, dass die Mengen des aufgenommenen Wassers in der zweiten Reihe ausser beim Convolvulin durchweg geringer sind, als in der ersten. Diese Differenz kann hier, weil keine anderen Gründe vorliegen, nur aus der Temperaturverschiedenheit, die während der Versuchszeit obwaltete, erklärt werden, wenn dieselbe auch nicht sehr stark war (22° C. u. 20,8° C). Der Ausnahmefall mit dem Convolvulin findet seine Erklärung sehr wahrscheinlich in einer geringeren Dichtigkeit der Membran, denn wenn man die Quantitäten des in je 24 Stunden aufgenommenen Wassers bei beiden Versuchen mit dem Convolvulin gegen einander hält, so bemerkt man, dass beim Versuche der zweiten Reihe auffallend mehr Wasser gleich zu Anfange eintritt und dass der Versuch sich verhältnissmässig rasch beendet, während die Temperaturverhältnisse das Entgegengesetzte verlangen und die übrigen Versuche der zweiten Reihe mit Ausnahme des Scammonins, jedoch in lange nicht so auffallendem Masse wie beim Convolvulin, überall im Beginne eine geringere Wasseraufnahme in die Cylinder zeigen. — Der Unterschied in der Aufnahme von Wasser macht sich auch im Austritt der festen Substanz geltend, aber im umgekehrten Verhältnisse, denn in der ersten Versuchsreihe ist die Quantität der ausgetretenen festen Substanz kleiner, als in der zweiten. Tritt mehr Harz aus, so geht auch mehr glycocholsaures Natron durch die Membran. Beim Scammonin hat das Erwähnte keine Geltung. Hier bleibt trotz Differenz in der Wasseraufnahme die Quantität der ausgetretenen festen Substanz gleich und während mehr Harz durch die Membran geht, tritt weniger glycocholsaures Natron aus und umgekehrt. Eine Ursache für diese Widersprüche liess sich nicht finden.

Zieht man die Harze in Vergleich zum glycholsauren Natron und zu einander, so giebt die Tabelle leicht zu erkennen, dass erstens die Harze die Diffusibilität des glycocholsau-

ren Natrons ändern und zweitens unter einander in ihrem Diffusionsvermögen differiren. Berechnet man annähernd das Verhältniss der Menge der ausgetretenen Harze zu der des aufgenommenen Wassers aus dem Mittel beider Versuchsreihen, so ergiebt sich beim:

Guajak	=	1 : 4029
Galbanum	=	1 : 3341
Gutti	=	1 : 3175
Scammonin	=	1 : 2279
Copaivasäure	=	1 : 1241
Abietinsäure	=	1 : 773
Santonin	=	1 : 318

Hieraus geht hervor, dass die abführenden Harze, das Guajak und Galbanum ein geringeres Diffusionsvermögen besitzen, als diejenigen Harze, welche im Harn leicht nachweisbar sind, dass unter den ersteren Harzen das Guajak das geringste, das Scammonin das grösste, unter den letzteren die Copaivasäure das geringste, das Santonin das grösste Diffusionsvermögen zeigen. — Findet sich für diese Verschiedenheiten eine Erklärung? Es mag darauf hingedeutet sein, dass die abführenden Harze, das Guajak und und Galbanum weniger chemisch einfache Stoffe sind, als die Copaivasäure, die Abietinsäure, das Santonin, und dass unter diesen die Abietinsäure und das Santonin krystallisiren, während alle übrigen Harze amorph sind. —

Da die Natronverbindungen der Harze bei der Frage nach Art und Weise der Einwirkung des pankreatischen Saftes auf die Harze nicht ganz unwichtig sind, so stellte ich auch mit ihnen des Vergleiches wegen einige Diffusionsversuche an. Benutzt wurden nur das Gutti-Natron, abietinsaure Natron, Santonin-Natron als Repräsentanten der abführenden und nicht abführenden Harze.

Das Gutti-Natron stellte ich dar durch Lösen von Guttiharz in einer wässerigen Lösung von kohlensaurem Natron,

Eindampfen der klaren Lösung zur Trockne und Ausscheiden des überschüssigen kohlensauren Natrons vermittelst Alkohol. Das aus der alkoholischen Lösung erhaltene Gutti-Natron war eine rothbraune, amorphe, leicht pulverbare Masse, die sich in Wasser leicht löste und in dieser Lösung eine alkalische Reaction zeigte. — Das Santonin-Natron und abietinsaure Natron wurden durch Eintragen von überschüssigem, trocknem kohlensaurem Natron in eine heisse alkoholische Lösung der betreffenden Harze und Eindampfen der filtrirten Flüssigkeit zur Trockne erhalten. Beide Salze waren amorph, leicht pulverbar und löslich in Wasser, in wässeriger Lösung von alkalischer Reaction. Das Santonin-Natron erschien fast vollkommen weiss, das abietinsaure Natron schmutzig-gelb. — Alle drei Salze wurden zu je 0,2 Grmm. in die Cylinder gethan. Das Verfahren bei den Diffusionsversuchen wich von dem vorigen nicht ab. In der folgenden Tabelle ist das Betreffende angeführt.

Gutti-Natron. Cylinder = 36,825 Grmm. Durchmesser des Cylinders 58 Mm. Mittlere Temperatur 21° C.			Gutti-Natron. Cylinder = 40,865 Grmm. Durchmesser des Cylinders 58 Mm. Mittlere Temperatur 21° C.		
C. t. I.	= 37,03 Grmm.		C. t. I.	= 41,07 Grmm.	
1 W.	51,99	14,96	1 W.	53,82	12,75
2	61,55	9,56	2	61,66	7,84
3	68,60	7,05	3	67,48	5,82
4	73,93	5,33	4	71,83	4,35
5	78,47	4,54	5	75,50	3,67
6	81,80	3,33	6	78,27	2,77
7	84.30	2,50	7	80,33	2,06
8	86,15	1,85	8	81,94	1,61
9	87,51	1,36	9	83,10	1,16
10	88,62	1,11	10	83,97	0,87
11	89,46	0,84	11	84,66	0,69
12	90,14	0,68	12	85,16	0,50
13	90,83	0,69	13	85,65	0,49
14	91,54	0,71	14	86,12	0,47
15	92,30	0,76	15	86,57	0,45
16	92,96	0,66	16	87,04	0,47
17	93,72	0,76	17	87,55	0,51
18	94,52	0,80	18	88,07	0,52
19	95,33	0,81	19	88,55	0,48
20	96,05	0,72	20	89,08	0,53
21	96,60	0,55	21	89,54	0,46
22	97,22	0,62	22	89,97	0,43
23	97,81	0,59	23	90,39	0,42
24	98.33	0,52	24	90,79	0,40
25	98,84	0,51	25	91,21	0,42
26	99,32	0,48	26	91.56	0,35
27	99,71	0,39	27	91,89	0,33
28	100,16	0,45	28	92,20	0,31
29	100,46	0,30	29	92,51	0,31
30	100,89	0,43	30	92,83	0,32
31	101,30	0,41	31	93,13	0,30
32	101,70	0,40	32	93,37	0,24
33	102,08	0,38	33	93,60	0,23
34	102,43	0,35	34	93,82	0,22
35	102,72	0,29	35	94,04	0,22

Abietinsaures Natron.
Cylinder = 34,945 Grmm.
Durchmesser des Cylinders 58 Mm.
Mittlere Temperatur 17,8° C.

C. t. I. =	35,15 Grmm.	
1 W.	40,26	5,11
2	43.57	3,31
3	44,97	1,40
4	45.52	0,55
5	45,75	0,23
6	45,81	0,06
7	45,89	0,08
8	45,90	0,01
9	45,90	0,00
10	45,87	—0,03
11	45,87	0,00

Abietinsaures Natron.
Derselbe Cylinder mit derselben Membran.
Mittlere Temperatur 19,6° C.

C. t. I. =	35,15 Grmm.	
1 W.	41,60	6,45
2	43,60	2,00
3	44,45	0,85
4	44,89	0,44
5	45,06	0,17
6	45,20	0,14
7	45,28	0,08
8	45,33	0,05
9	45,40	0,07
10	45,43	0,03
11	45,50	0,07
12	45,55	0,05
13	45,54	—0,01
14	45,52	—0,02

Santonin - Natron.
Cylinder = 36,14 Grmm.
Durchmesser des Cylinders 55 Mm.
Mittlere Temperatur 14,0° C.

C. t. I. =	36,34 Grmm.	
1 W.	38,42	2,08
2	38,74	0,32
3	38,84	0,10
4	38,87	0,03
5	38,86	—0,01
6	38,81	—0,05

Santonin - Natron.
Derselbe Cylinder mit derselben Membran.
Mittlere Temperatur 19,8° C.

C. t. I. =	36.34 Grmm.	
1 W.	38,26	1,92
2	38,52	0,26
3	38,54	0,02
4	38,56	0,02
5	38,53	—0,03
6	38,52	—0,01

Auch hier sind die anfangs eintretenden Wasserquantitäten am grössten, fallen dann stetig, um entweder auf Null zu sinken oder in Schwankungen zu gerathen, wie beim Gutti-Natron. Beim Santonin - Natron und abietinsauren Natron sinkt die Wasseraufnahme rasch und die Versuche sind in kurzer Zeit beendet, beim Gutti-Natron fällt sie mehr allmälig und die Versuche beenden sich in verhältnissmässig langer Zeit nicht, sondern müssen unterbrochen werden. In den Aussenflüssig-

keiten lassen sich im Beginn durch Salzsäure Niederschläge erzeugen, später aber nur durch Eindampfen feste Substanzen erkennen. Beim Gutti-Natron war die Aussenflüssigkeit anfangs gelb gefärbt, beim Santonin-Natron stets wasserhell und klar, beim abietinsauren Natron dagegen trat, so lange noch durch Salzsäure in derselben ein Niederschlag entstand, eine schwache Trübung innerhalb 24 Stunden ein und die Flüssigkeit überzog sich mit einem irisirenden Häutchen von ausgeschiedenem Harz. Die Vermuthung, dass dieses durch die Kohlensäure der Luft bedingt werde, bestätigte sich, als erstens in einer wässerigen Lösung von abietinsaurem Natron durch durchgeleitete Kohlensäure eine sehr deutliche Trübung entsteht und zweitens bei einem Versuche, während dessen der Diffusionsapparat von Aetzkalk umgeben unter einer luftdicht schliessenden Glasglocke stand, die Aussenflüssigkeit sich in 24 Stunden klar erhielt und erst nach Entfernung aus der Glocke bei ruhigem Stehen an der Zimmerluft sich trübte.

Die Salze in den Cylindern lösten sich rasch zu einer klaren Flüssigkeit, blieben auch beim Gutti-Natron und Santonin-Natron immer klar, beim abietinsauren Natron jedoch liess sich schon am zweiten Tage nach Anstellung des Versuches eine Trübung bemerken, die allmälig zunahm und schliesslich zu einer vollständig milchigen wurde. Dieses Phänomen konnte nicht von der Kohlensäure der Luft bedingt werden, da unter der Glasglocke ganz dasselbe beobachtet wurde, sondern findet seine Erklärung in einer Dialyse des Salzes, indem die Basis des Salzes sich von der Säure trennt und durch die Membran geht, letztere aber im Cylinder bleibt und die eingetretene Flüssigkeit trübt. In diesem Falle musste der Cylinderrückstand weniger Natrium enthalten, als zur Bildung von neutralem abietinsaurem Natron nöthig ist. Es wurde daher in dem bei 110° C. getrockneten Cylinderrückstande beider Versuche die relative Natriummenge bestimmt und zur Controle eine Atomgewichtsbestimmung des angewendeten

abietinsauren Natrons gemacht. Das Resultat war folgendes: 0,54 Grmm. neutralen abietinsauren Natrons (C_{44} H_{62} Na_2 O_5), bei 110° C. getrocknet, gaben nach vorsichtiger Verbrennung in einem Platingefäss, Behandeln mit Schwefelsäure und Glühen mit doppeltkohlensaurem Ammoniak 0,108 Grmm. NaO, SO_3; demnach

	gefunden	berechnet
Na	6,46 %	6,42 %

0,069 Grmm. Cylinderrückstand von dem ersten Versuche gaben, in gleicher Weise behandelt, 0,005 Grmm. NaO, SO_3 und 0,073 Grmm. Cylinderrückstand vom zweiten Versuche ebenfalls 0,005 Grmm. NaO, SO_3; hieraus

	gefunden		berechnet
	I.	II.	
Na	2,33 %	2,21 %	6,42 %

Eine Zerlegung des Salzes hat demnach Statt gefunden. Wurde auch mit kleinen Mengen operirt und lässt die Bestimmungsmethode Einiges zu wünschen übrig, so kann das Angeführte einen annähernden Werth insofern haben, als die Aufmerksamkeit auf jenes Verhalten des abietinsauren Natrons gelenkt worden ist.

In folgender Zusammenstellung sind die Endresultate der Diffusionsversuche enthalten.

	In die Cylinder aufgenommenes Wasser.		Rückständiges Salz.		Ausgetretenes Salz.	
	In Grammes.					
	I.	II.	I.	II.	I.	II.
Gutti-Natron	65,75.	53,03.	0,147.	0,145.	0,053.	0,055.
Abietins. Natr.	10,89.	10,53.	0,069.	0,073.	0,131.	0,127.
Santonin-Natr.	2,73.	2,42.	0,004.	0,001.	0,196.	0,199.

Beim abietinsauren Natron ist die Dialyse nicht berücksichtigt worden.

In beiden Versuchsreihen stimmen die Resultate des Santonin-Natrons und abietinsauren Natrons gut überein, beim

Gutti-Natron jedoch ist ein merklicher Ausfall an aufgenommenem Wasser bei gleicher Menge ausgetretenen Salzes im zweiten Versuche bemerkbar. Der Grund für diese Incongruenz blieb unermittelt.

Das Verhältniss des ausgetretenen Salzes zum aufgenommenen Wasser gestaltet sich auf dieselbe Weise berechnet, wie in den vorigen Versuchen, folgendermassen:

Gutti-Natron	1 : 1099
Abietins.-Natron	1 : 83
Santonin-Natron	1 : 13

Diese Verhältnisszahlen zeigen unzweideutig, dass das Gutti-Natron in seinem Diffusionsvermögen weit hinter dem Santonin-Natron und abietinsauren Natron zurückbleibt. Noch günstiger müsste sich dieses Verhältniss für die beiden letzteren Salze gestalten, wenn die Versuche mit dem Gutti-Natron beendet worden wären. Mit den Verhältnisszahlen der vorigen Versuche verglichen, stimmen die Resultate im Allgemeinen sehr wol überein, nur dass hier sich die Ziffer nicht so hoch stellt, was seinen Grund in der grösseren Einfachheit der benutzten Stoffe haben mag. —

In Folgendem will ich, nachdem bisher die aus den Diffusionsversuchen ermittelten Thatsachen an sich einer kurzen Erörterung unterlegen haben, den Versuch machen, aus den Differenzen im Diffusionsvermögen der Harze ihr Verhalten gegen den Darm zu begründen.

Was die Resorbirbarkeit der Harze anlangt, so müsste nächst der Copaivasäure, von der der Uebergang in's Blut bekannt ist, das Scammonin gemäss dem der Copaivasäure nahe stehenden Diffusionsvermögen am leichtesten von denjenigen Harzen, die ein geringes Diffusionsvermögen besitzen, assimilirt werden können. Es ist aber vom Scammonin nicht anzunehmen, dass es unverändert oder als Scammoninsäure, wenn sich dieselbe im Darm bilden sollte, resorbirt werde, weil, wenn Jalapenharz, Convolvulinsäure und Scammoninsäure direct in's

Blut gebracht werden, in kurzer Zeit der Tod der zu einem solchen Experimente benutzten Thiere erfolgt, wie einerseits Prof. Jessen an der hiesigen Thierarzneischule solches wiederholt nach Injectionen einer weingeistigen Lösung ℈ 1 — 3β Jalapenharz in die Venen von Pferden beobachtete, und wie andererseits Buchheim und Hagentorn es durch Einbringen einer wässerigen, mit kohlensaurem Natron sorgfältig neutralisirten Lösung von gr. 18 Convolvulinsäure und gr. 8 Scammoninsäure in die vena jugularis von Katzen konstatirten. Wenn somit das Scammonin nicht assimilirbar ist, so wäre nach dem geringen Diffusionsvermögen ein Gleiches von Guajak, Galbanum und Gutti zu erwarten. In der That lassen Untersuchungen über den Uebergang des Guajak- und Galbanumharzes in den Harn fast unbestreitbar annehmen, dass diese Harze schwer und nur zum kleinsten Theile resorbirt, zum grössten Theile aber unverändert wieder mit den Fäces entleert werden. So konnte Daraszkiewicz weder in seinem Harn nach einer Dosis von gr. 80 eines mit Aether aus dem rohen Guajakharz extrahirten Harzes, noch in Buchheim's Harn, der von demselben Harze das eine Mal ʒ 1, das andere Mal ʒβ genommen hatte, auch nur Spuren des genannten Stoffes finden, während die Fäces unverändertes Harz enthielten. Semmer erhielt nach ʒβ des indifferenten Galbanumharzes aus seinem Harn nur einen sehr geringen resinösen Rückstand, nach ʒ 3 des sauren Galbanumharzes ebenfalls nur eine geringe Menge des Harzes, das durch seinen Gehalt an Schwefel erkannt werden konnte; aus den Fäces wurde in beiden Fällen das Harz unverändert dargestellt. Leider sind weder von Daraszkiewicz noch von Semmer die Quantitäten der mit den Stühlen wieder abgesetzten Harze angegeben, so dass es nicht möglich ist, sich ein Maass der Resorbirbarkeit jener beiden Harze zu verschaffen. Doch ist nach den Versuchen von Przeciszewski mit Ammoniacum, Sagapenum und Opoponax, die mit dem Galbanum in fast allen Beziehungen übereinstimmen, anzuneh-

men, dass auch das Galbanum, wie diese Harze, in der fast ursprünglich genommenen Menge mit dem Stuhle wieder abgeht.

Ueber die Uebergangsfähigkeit des sauren Guttiharzes in's Blut und den Nachweis desselben im Harn hat bisher nur Berg zwei Versuche an sich angestellt. Da die reine Gambogiasäure ihrer stark abführenden Wirkung wegen nicht zu einem solchen Versuche benutzt werden kann, so wählte Berg das gambogiasaure Kali, welches von Pabo, wie schon erwähnt ist, zu gr. 82 genommen werden konnte, ohne einen flüssigen Stuhl zur Folge zu haben. Aber weder nach gr. 25 noch nach gr. 48 dieses Präparates in Pillen konnte Berg etwas vom Guttiharze im Harn entdecken; ebensowenig fand sich das Harz nach der zweiten grösseren Dosis in den Fäces. Hieraus schloss er nun, dass das Guttiharz in's Blut übergehen könne, aber in demselben, weil kein Umwandlungsproduct des Harzes im Harn nachweisbar war, zu Kohlensäure und Wasser verbrannt werde. Diese Berg'schen Versuche stehen jedoch vereinzelt da und widersprechen ausserdem der in fast alle Lehrbücher der Arzneimittellehre übergegangenen Angabe Tiedemann's und Gmelin's[1]), dass das Gutti im Harn nachweisbar sei. Aus diesem Grunde fühlte ich mich selbst zu einigen Versuchen über den Nachweis des Guttiharzes im Harn veranlasst.

Statt des Kalisalzes der Gambogiasäure benutzte ich zu diesem Zwecke das Natronsalz. Zuvor überzeugte ich mich davon, dass das Guttiharz aus Menschenharn, der zu 200 Cc. mit 1 Grmm. in wenig Wasser gelösten Gutti-Natrons gemischt war, durch Eindampfen desselben bis fast zur Trockne, Ansäuern des Rückstandes mit Salzsäure und Ausziehen mit Aether leicht und unverändert erhalten werden konnte.

An mir selbst konnte ich nicht Versuche machen, weil das Gutti-Natron schon in einer Gabe von gr. 5 Diarrhoe hervorrief.

---

1) Tiedemann und Gmelin: Versuche über die Wege, auf welchen Substanzen aus dem Magen und Darmkanal in's Blut gelangen. Heidelberg 1820. Versuch 13.

Zwei Commilitonen fanden sich dazu bereit, dieses in wässeriger Lösung schlecht schmeckende Präparat zu nehmen. A. verbrauchte gr. 10 und nach drei Stunden, als keine abführende Wirkung eingetreten war, noch gr. 5; ausser vorübergehender Uebelkeit wurden sonst keine Unbequemlichkeiten verspürt. B. konnte gr. 20 in dreistündlichen Dosen von gr. 10 ohne jegliche Beschwerden nehmen; 14 Stunden nach der letzten Portion des Salzes trat ein breiiger, gewöhnlich gefärbter Stuhl ein. Der von beiden Personen in 24 Stunden gesammelte und vereinigte Harn sowol als auch die von B. entleerten Fäces wurden untersucht.

Der Harn, in beiden Fällen von normaler Beschaffenheit, wurde auf die angegebene Weise auf Gütti geprüft. Im Rückstande des ätherischen Auszuges fand sich eine mässige Menge Hippursäure, aber kein Guttiharz.

Die mit wenig Wasser zu einem Brei angerührten und mit Salzsäure angesäuerten Fäces wurden mit Alkohol solange extrahirt, bis letzterer keine Färbung mehr zeigte. Der Rückstand des filtrirten und eingedampften alkoholischen Auszuges liess, mit warmem Wasser behandelt, nur einen geringen Theil mit dunkelbrauner Farbe in Lösung übergehen, während der grösste Theil unverändert als dunkele, schmierige Masse hinterblieb und das Harz, wenn etwas davon mit dem Stuhl wieder entleert sein sollte, enthalten musste. Es wurde daher diese Substanz mit einer Kalilösung zusammengebracht, um das etwa vorhandene Harz zu lösen, dann die filtrirte Lösung mit Salzsäure versetzt, der ausgefällte und durch Filtration erhaltene Niederschlag getrocknet und mit Aether ausgezogen. Der Rückstand nach Verdunsten des Aethers bestand vorherrschend aus Fett und einem nicht näher zu bestimmenden Körper von brauner Farbe, der mit dem Guttiharze nichts gemein hatte.

Der negative Befund in Harn und Stuhl liess es wünschenswerth erscheinen, mit noch grösseren Mengen des Gutti-Natrons Versuche anzustellen. Hierzu eignete sich jene Hündin, die

später mit der Gallenblasenfistel versehen wurde, weil ich mich an ihr schon vordem davon überzeugt hatte, dass 3i des Salzes, auf einmal gegeben, bei ihr keine Diarrhöe bewirkte. — In zwei mit diesem Thiere gemachten Versuchen gab ich das Gutti-Natron mit succus liquiritiae in Pillenform, sammelte den theils mit dem Katheter der Harnblase entnommenen, theils aus dem Behälter erhaltenen Harn und die Fäces noch 48 Stunden nach der letzten Gabe des Salzes und untersuchte sie nach der vorigen Methode auf Guttiharz. — Im ersten Versuche erhielt das Thier bei gemischter Nahrung ʒ 4, im zweiten Versuche bei ebenfalls gemischter Nahrung ʒ3 Gutti-Natron zu je 3i in 24 Stunden. Während des ersten Versuches war der Harn stets sauer, während des zweiten Versuches zeigte er nach der zweiten Drachme eine schwache alkalische Reaction und liess auf Zusatz von Salzsäure und Salpetersäure, die sonst weiter keine Veränderung im filtrirten Harn während beider Versuche hervorriefen, eine schwache Gasentwickelung bemerken. Hieraus war anzunehmen, dass der Harn kohlensaure Salze enthielt. Ob nun dieselben aus den Nahrungsmitteln stammten oder aus dem resorbirten und im Blute zersetzten Gutti-Natron entstanden waren, kann nicht entschieden werden. Im Rückstande des ätherischen Harnauszuges konnte in beiden Fällen kein Guttiharz gefunden werden. Die Fäces waren stets fest oder breiig, aber von augenscheinlich normaler Färbung, gaben mit etwas Wasser angerührt eine stark saure Reaction. Der alkoholische Auszug der vordem mit Salzsäure nicht angesäuerten Fäces liess nach seinem Eindampfen und Behandeln mit Wasser, welches braune Färbung und saure Reaction annahm, Guttiharz erkennen. Dieses mit dem Stuhl wieder entleerte Harz löste sich in Kalilösung mit dunkelrother Farbe leicht, aber nicht vollkommen, denn nach Filtration der alkalischen Lösung blieb auf dem Filter eine schmutzigweisse, schmierige Masse, die sich nicht vollständig trocknen liess, beim Erwärmen schmolz, auf Papier Fettflecke erzeugte,

beim Verbrennen einen deutlichen Fettgeruch gab und einen aus Kalk- und Magnesia-Salzen bestehenden Ascherückstand hinterliess. Zur weiteren Reinigung des Harzes fällte ich es mit Salzsäure aus seiner Kali-Lösung aus, wusch es mit Wasser und löste es darauf in Alkohol, um vielleicht noch beigemengtes Fett abzuscheiden; es löste sich aber alles Harz ohne Rückstand. Nach Eindampfen der alkoholischeu Lösung, die eine deutlich saure Reaction zeigte, hinterblieb das Harz als dunkelbraune, zähe Masse, die schon vor 100° C. schmolz und sich nicht trocken erhalten liess, sondern immer eine klebrige Beschaffenheit behielt. Proben einer Kali-Lösung dieses Harzes gaben mit Salzsäure, salpetersaurem Silberoxyd, schwefelsaurer Magnesia und Eisenchlorid Niederschläge, die mit denjenigen Niederschlägen, die durch dieselben Reagentien in einer Kali-Lösung eines vollkommen reinen Guttiharzes von derselben Concentration (nach der Farbe abgeschätzt) erzeugt werden, dasselbe Verhalten zeigten, nur etwas dunkler waren, welcher letztere Umstand von fremdartigen Beimengungen abhängen mochte. Aus dem Angeführten geht hervor, dass das, was in dem Stuhl gefunden wurde, Guttiharz war. Dabei darf nicht unerwähnt bleiben, dass das Harz nicht in Verbindung mit Natron, sondern als solches in den Fäces wiedergefunden wurde, woraus ersichtlich ist, dass das Gutti-Natron im Darmkanale und wahrscheinlich erst im unteren Theile desselben, wo sehr oft die Contenta eine saure Reaction annehmen, zerlegt wird. Die Menge des aus dem Stuhl gewonnenen Harzes anlangend, so betrug dieselbe im ersten Versuche 6,8 Grmm., im zweiten aber nur 3 Grmm. Da ich nun nach derselben Methode der Verbrennung, wie beim abietinsauren Natron, in 0,575 Grmm. des von mir dargestellten Gutti-Natrons 0,111 Grmm. NaO, SO_3 fand und sich hieraus 8,43 % NaO und 91,57 % Harz berechnen lassen, so würden im ersten Versuche 6,8 Grmm. Harz 7,43 Grmm. od. 121 gr. und im zweiten Versuche 3 Grmm. Harz 3,27 Grmm. od. 53,6 gr. Gutti-Natron entsprechen. So-

mit wären also im ersten Versuche die Hälfte, im zweiten etwa zwei Drittheile vom Gutti-Natron aus dem Darm verschwunden, ohne dass im Harn auch nur Spuren des Harzes wiedergefunden werden konnten. War nun das Gutti-Natron im Darm zersetzt worden und liess sich deshalb nicht im Harn nachweisen, oder war es in's Blut übergetreten und hier zu einem kohlensauren Salze oxydirt worden? Um hierüber zu entscheiden, suchte ich das Guttiharz in einer andern Weise zur Resorption zu bringen und injicirte dem Versuchsthiere bis zu gr. 18 Gutti-Natron in wässeriger Lösung unter die Haut. Hierbei machten sich Entzündungserscheinungen der Haut bemerkbar, aber im Harn war nichts von Harz zu entdecken. Ich ging nun zu Injectionen von wässerigen Lösungen des Gutti-Natron in's Blut über. Eine solche Operation mit dem Salze konnte ohne Gefahr für's Thier vorgenommen werden, denn schon Daraszkiewicz[1]) hatte einer Katze zu 0,25 Grmm. Gutti-Natron in die Vena jugularis injicirt und gesehen, dass das Versuchsthier sich dabei am Leben und munter erhielt. Auch meine Versuchsthiere, zwei Hündinen, liessen nach der Injection der Salzlösung in die Jugular-Venen keine auffallenden Erscheinungen an sich wahrnehmen. — Vier Versuche wurden angestellt. Im ersten Versuche wurden vermittelst einer Pipette 0,25 Grmm., im zweiten 0,5 Grmm., im dritten 1 Grmm. und im vierteu 2 Grmm. Gutti-Natron, jedesmal in 10–15 Cc. Wasser gelöst, injicirt. Beim ersten Versuche wich der Harn in seiner Reaction und sonstigem Verhalten von der Norm nicht ab, in den drei anderen Versuchen jedoch zeigte sich eine alkalische Reaction des Harns mit Gasentwickelung nach Zusatz von Salzsäure und Salpetersäure. Diese Erscheinungen traten sehr bald nach der Injection ein, ja im vierten Versuche war der schon während der Operation vom Thiere auf den Fussboden gelassene Harn alkalisch; nach durchschnittlich 7—10 Stunden wurde der Harn wieder sauer und blieb es auch hinterher

1) l. c. pag. 18.

stets. Es fragt sich aber nun, ob dieses Verhalten des Harns nicht von der Nahrung allein abhängig war. Ich hatte zwar zu meinem Bedauern mich vor der Operation nicht von der Beschaffenheit des Harns überzeugt, kann aber nicht umhin anzuführen, dass ich vor diesen Versuchen mit Ausnahme des einen schon erwähnten Falles immer saure Reaction fand, auch wenn die Thiere fast ausschliesslich vegetabilische Nahrung zu sich nahmen Aus diesem Grunde schon und der Constanz der alkalischen Reaction bei den drei letzten Versuchen, in denen grössere Mengen des Gutti-Natrons in Anwendung kamen, muss ich annehmen, dass diese bei Carnivoren sonst ungewöhnliche Beschaffenheit des Harns mit dem Gutti-Natron im Zusammenhange steht. Die in der früher angegebenen Weise auf Guttiharz angestellte Untersuchung des Harns, der bis 36 Stunden nach den Injectionen gesammelt worden war, ergab in den beiden ersten Versuchen ein negatives Resultat, im dritten Versuche 0,04 Grmm. und im vierten Versuche 0,13 Grmm. eines braunen, harzigen Körpers, der sich in Kalilösung mit rother Farbe löste, aus dieser Lösung durch Salzsäure in röthlichgelben Flocken niedergeschlagen wurde; mit salpetersaurem Silberoxyd gab diese Lösung einen schmutzig-weissen, mit Eisenchlorid einen grünlich-braunen Niederschlag. Ein aus dem gewöhnlichen Harn der Versuchsthiere auf dieselbe Weise, wie bei der Untersuchung auf Guttiharz, in sehr geringen Mengen erhaltene, schwärzliche Substanz löste sich in Kalilösung mit hellgelber Färbung; Zusatz von Salzsäure zu dieser Lösung erzeugte nur Trübung, von salpetersaurem Silberoxyd einen schwachen, weissen Niederschlag, von Eisenchlorid keine Veränderung. Es ist somit wol mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass jene braune Substanz verändertes Guttiharz war. — Es würden nun die Resultate der Versuche schliessen lassen, dass, da nur eine geringe Menge veränderten Harzes im Harn gefunden werden konnte und dieser einen Gehalt an kohlensauren Alkalien zeigte, das Gutti-Natron im Blute zersetzt und

speciell das Harz zu Kohlensäure und Wasser verbrannt wird. Da aber ferner nicht alles in den Darm eingeführte Gutti-Natron, wie aus den früheren Versuchen ersichtlich ist, mit dem Stuhl wieder abgeht und bisher keine Thatsachen für eine Zersetzung des Harzes im Darm, vielmehr Anhaltspunkte für einen solchen Vorgang im Blute vorliegen, so muss zugestanden werden, dass das Guttiharz in Form eines Alkalisalzes vom Darm aus resorbirt werden kann.

Kommen wir auf das Diffusionsvermögen der Harze zurück, so scheint mit ihm sowol als auch mit dem Befunde beim Guajak und Galbanum die im Ganzen recht leichte Uebergangsfähigkeit des Gutti-Harzes als Gutti-Natron in's Blut nicht in Einklang zu stehen. Doch ist es nicht das Harz allein, sondern sein Salz, das diese Fähigkeit erkennen lässt, und überhaupt besitzen augenscheinlich die Alkali-Verbindungen der Harze ein bedeutenderes Diffusionsvermögen, als die in Galle gelösten reinen Harze, wie aus einem Vergleich der Resultate der mit den Harzen im Verein mit glycocholsaurem Natron und der mit den Natronverbindungen angestellten Diffusionsversuche anzunehmen ist. Angeführt mag noch werden, dass die Copaivasäure z. B. ein geringeres Diffusionsvermögen besitzt, als das Gutti-Natron, und doch ist von ihr eine leichte Resorbirbarkeit zu behaupten. In Anbetracht des Gesagten wird somit auch das Guttiharz als solches zu denjenigen Harzen zu stellen sein, die in Folge ihres geringen Diffusionsvermögens vom Darm aus schwer oder gar nicht in's Blut aufgenommen werden.

Es fragt sich mit Bezug auf das verschiedene Diffusionsvermögen der Harze nun noch ferner, ob dasselbe auch irgendwie einen Grund für die abführende Wirkung des Convolvulins, Scammonins und Guttiharzes abgeben könne. Diese Frage muss entschieden verneint werden, weil die abführenden Harze in Folge ihres geringen Diffusionsvermögens sich gegen den Darm ebenso indifferent verhalten würden, wie der Pflanzenschleim oder das

Gummi, das Guajak oder das Galbanum, die ebenfalls schwer diffundiren und in grossen Mengen dem Darm zugeführt werden können, ohne ihn erheblich zu belästigen. Beispielsweise sei nur von den letztgenannten Harzen angeführt, dass Daraszkiewicz und Buchheim von dem gereinigten Guajak ℥1 — ℥β, Semmer vom sauren Galbanumharze ℥3 nehmen konnten, ohne Diarrhöe zu bekommen. Die reinen abführenden Harze bewirken in geeigneter Form schon nach gr. 2—4 flüssige Stühle. Es ist also anzunehmen, dass die abführenden Harze, wenn sie mit Galle zusammengebracht werden, ganz besondere, bisher noch nicht ermittelte Eigenschaften erhalten, vermöge deren sie in schon geringen Quantitäten einen starken Reiz auf den Darm auszuüben im Stande sind. Man muss aber auch zugestehen, dass die Eigenschaften, die den abführenden Harzen als specifische zuzuschreiben wären und sie als solche charakterisiren sollen, eben nur dann als Unterscheidungsmerkmale von anderen Harzen dienen zu können scheinen, wenn man den durch die Harze bedingten Effect auf eine gewisse Lokalität, den Dünndarm, beschränkt, denn an anderen Lokalitäten, an anderen Geweben des Körpers machen sich besondere Eigenthümlichkeiten, die nur den abführenden Harzen zukommen könnten, beim Vergleich mit nicht abführenden Harzen nicht geltend. Jener heftige Reiz z. B. auf die Mastdarmschleimhaut, der nach Injectionen von abführenden Harzen und Galle in's Rectum hervorgerufen wird, ist durchaus nicht etwas Besonderes, auf die abführenden Harze allein Beschränktes, sondern lässt sich bei anderen Harzen ebenfalls beobachten. Es verschafte sich so Sachs nach Injection einer Mischung von ℥2 Copaiva-Balsam, ℥1½ Gummi ℥2 frischer Rindergalle und ℥4 Wasser in den Mastdarm eine heftige Entzündung desselben und seiner nächsten Umgebung, während vordem dieselbe Mischung ohne Galle sich ganz indifferent verhalten hatte. Diese so unerwartet heftige Wirkung der Injectionsmasse erklärte sich daraus, dass die zweite Mischung, welche

Galle enthielt, schon in den Mastdarm gebracht wurde, bevor noch die erste, welche keine Galle enthielt, entleert war. In meinem Mastdarme konnte ich eine Emulsion aus gr. 20 in ʒ 2 Provenceröl gelöster Abietinsäure, ʒ 2 Gummi und ℥ 2 Wasser eine ganze Nacht hindurch ohne Beschwerde behalten und hatte erst am Morgen einen gewöhnlichen Stuhl. Eine Flüssigkeit aber, die in einer Lösung von ʒ 2 entschleimter Galle in ℥ 2 Wasser gr. 20 Abietinsäure zum grössten Theile gelöst enthielt, rief bei mir bald nach der Injection heftig brennende Schmerzen im Mastdarm und einen unüberwindbaren Stuhldrang hervor, dem dann auch eine wiederholte Defäcation unter Tenesmen folgte; auch noch am Tage darauf (am Abend hatte ich mir die Injection gemacht) verspürte ich bei breiigem Stuhl ein Brennen im After. Diese unleugbar reizende Wirkung der Injectionsflüssigkeiten wurde gewiss durch den Gehalt derselben an Harz bedingt und konnte nicht auf Rechnung der Galle allein geschoben werden, denn weder eine wässerige Gallenlösung, wie sich hierüber Untiedt und Daraszkiewicz vergewissert-ten, noch eine Emulsion von gr. 20 Galle, Gummi und Oel zu je ʒ 2 und ℥ 2 Wasser, wie ich mich zweimal an mir selbst und einmal an einem Commilitonen überzeugte, riefen ein so scharfes und lange andauerndes Brennen im Mastdarm hervor; obgleich die Emulsion bei mir kolikartige Schmerzen erzeugte und mich bald nach der Injection zu ihrer Entleerung zwang, so war doch auch kurze Zeit nach der vollständigen Entfernung der Flüssigkeit das sehr erträgliche Brennen im Mastdarm verschwunden.

Ebenso wenig konnte ich einen erheblichen Unterschied zwischen abführenden und nicht abführenden Harzen an durch sie bedingten lokalen Erscheinungen auf der Darmschleimhaut von Fröschen konstatiren. Ich injicirte diesen Thieren vermittelst einer mit einer stumpfen Spitze versehenen Pravaz'schen Spritze Lösungen von gr. 3 Gutti-Natron und abietinsauren Natrons in gr. 14 destillirten Wassers durch den Schlund in den

Magen. Diejenigen Thiere, die das Gutti-Natron erhalten hatten, setzten schon nach 1—2 Stunden gelb gefärbte schleimige Massen in für diese kleinen Geschöpfe verhältnissmässig starken Mengen ab, erhielten sich dabei aber stets munter, während diejenigen, welchen das abietinsaure Natron beigebracht worden war, sehr bald nachher ihre Lebhaftigkeit verloren und meistens schon in durchschnittlich 6 Stunden, ohne immer etwas Schleim entleert zu haben, verendeten. Die Section der nach dem abietinsauren Natron gestorbenen und der 2 Stunden etwa nach dem Beibringen des Gutti-Natrons getödteten Frösche ergab in allen Fällen eine starke Erfüllung des ganzen Darmrohres mit einer glasig-schleimigen Masse, die bei den mit abietinsaurem Natron behandelten Versuchsthieren sogar in noch grösseren Mengen vorhanden war, als bei den mit Gutti-Natron behandelten und, mikroskopisch untersucht, abgestossene mehr weniger veränderte Epithelialzellen enthielt. Injection der Darmgefässe fand sich nur bei den Thieren, die abietinsaures Natron erhalten hatten. Die Todesursache dieser letzteren Thiere kann aus einer Functionseinstellung der Athmungsorgane erklärt werden, denn mehrmals wenigstens fanden sich die Lungen stark aufgetrieben und in ihnen und der Trachea nicht unbedeutende schleimähnliche Massen, deren Entstehung vielleicht durch die zufällig in die Luftwege gelangte Injectionsflüssigkeit verursacht war. Aus dem Sectionsbefunde ersieht man also, dass sowol durch das Gutti-Natron, als auch durch das abietinsaure Natron ein Katarrh der Darmschleimhaut erzeugt worden war, der nach der Einwirkung des Gutti-Salzes sogar geringer erschien, als nach der des anderen Salzes. Der einzige auffallende Unterschied, der sich aus diesen Versuchen ergab, war der, dass das Gutti-Natron eben abführte. — Es konnte aber der Verdacht rege werden, dass die nach den angewandten Stoffen eingetretenen Erscheinungen am Ende nicht vorherrschend durch die in den Salzen enthaltenen Harzsäuren, sondern durch das Natron bedingt worden wären. Dass es sich

nicht so verhielt, darüber erlangte ich dadurch Gewissheit, dass eine gleich grosse Quantität einer wässerigen Lösung aus kohlensaurem Natron von derselben Concentration, wie bei den Harzverbindungen, weder einen erheblichen Katarrh der Darmschleimhaut, noch eine Darmentleerung bei den Fröschen zur Folge hatte.

Ferner wurde die Beobachtung gemacht, dass Injectionen von Gutti-Natron und abietinsaurem Natron in wässeriger Lösung unter die Haut einer Hündin ganz dieselben Erscheinungen veranlassen, nämlich an den Injectionsstellen umschriebene, entzündliche Anschwellungen, die sich entweder wiederum vertheilten oder, wenn die Salzlösung von hinreichender Concentration genommen wurde, zu die Haut zerstörenden und unterminirenden Abscessen und Geschwüren entwickelten. Während der Injection äusserte das Thier zuweilen Schmerz, der nicht allein vom Stich mit der Nadel der Pravaz'schen Spritze veranlasst wurde, sondern vorherrschend von der Injectionsflüssigkeit selbst, wie Prof. Buchheim sowol als auch ich erfuhren, indem einige Tropfen einer 5 % Lösung von Gutti-Natron, bei Prof. Buchheim unter die Haut des Armes, bei mir unter die der Brust gebracht, einen brennenden, 1½ — 2 Stunden andauernden Schmerz und eine mit Röthung verbundene, sehr mässige Anschwellung der Haut verursachten, die sich in einigen Tagen wiederum vollständig verloren. Die Mengen der dem Thiere injicirten Harzverbindungen betrugen beim Gutti-Natron im ersten Versuche gr. 3 zu je gr. ½, im zweiten gr. 18 zu je gr. 2 auf einmal mit der gr. 12 Flüssigkeit haltenden Spritze, beim abietinsauren Natron im ersten Versuche gr. 5 zu je gr. 1 und im zweiten gr. 12 zu je gr. 1½ auf einmal mit derselbeu Spritze. In allen vier Versuchen traten an den Injectionsstellen schmerzhafte Anschwellungen ein, die jedoch nur im zweiten Versuche mit Gutti-Natron zu Abscessen sich ausbildeten.

Diesen Versuchen schloss ich noch einen mit gr. 10 Gutti-

harz, in 3 1 Provenceröl gelöst, an, um zu ermitteln, ob das Harz auch ohne Natron ähnliche Erscheinungen zu erzeugen im Stande ist. Bei den Injectionen äusserte das hierzu benutzte Thier, ebenfalls eine Hündin, zwar wol Schmerz, doch schien er mehr durch den Stich veranlasst zu werden, indem nach der Operation die Injectionsstellen bei Berührung nicht schmerzhaft waren. Das Thier verlor seine Munterkeit und Fresslust, auch zeigte es behinderte Beweglichkeit der Extremitäten. Vier Tage etwa nach den Injectionen bildete sich namentlich linkerseits gerade über der Brustdrüse eine starke Anschwellung der Haut mit erhöhter Temperatur. Aus dieser Anschwellung entstanden mehrere Abscesse, die sich alsbald in weitgreifende, einen schlechten, dünnen Eiter liefernde Geschwüre umwandelten, die ihrerseits wiederum das Unterhautzellgewebe und die Haut in weiten Umkreisen zerstörten. Rechterseits am Thorax bildeten sich ebenfalls einige Abscesse, hatten aber nicht so umfangreiche Verwüstungen zur Folge. Der von diesem Thiere erhaltene Harn wurde auf Gutti mit negativem Resultat untersucht. Der Erfolg des Versuches zeigte, dass das Guttiharz auch ohne Natron wie früher wirkt, wenn man vom Oel absieht.

Es stand mir zu einem Versuche mit reiner Abietinsäure kein Thier mehr zur Disposition, sonst wäre es nicht uninteressant gewesen, auch das Verhalten dieses Harzes in Verbindung mit Oel zu beobachten.

Aus allen Versuchen lässt sich folgern, dass Guttiharz und Abietinsäure sich gegen das thierische Gewebe gleich verhalten und zwar wahrscheinlich zerstörend auf dasselbe wirken. Um mich nun aber vom Letzteren zu überzeugen, prüfte ich das Gutti-Natron und das abietinsaure Natron in ähnlicher Weise bei Fröschen. Anfangs injicirte ich diesen Thieren gr. 12 einer 20 % Lösung von Gutti-Natron und abietinsaurem Natron in die grossen Lymphräume am Rücken und beobachtete, dass in beiden Fällen die Versuchsthiere in durchschnittlich 5 Stun-

den verendeten. Es zeigte sich an den Leichen gewöhnlich eine starke Ansammlung eines wässerigen Transsudates in den Lymphsäcken, in denen aber sonst nichts Bemerkenswerthes gefunden werden konnte. Die Todesursache liess sich bei der Section nicht ermitteln. — Einige Tropfen derselben Lösungen, in den Musculus gastrocnemius injicirt, erzeugten bald Oedem der betreffenden Extremität und, wie es beim Gutti-Natron schien, auch herabgesetzte Beweglichkeit derselben; an der Schwimmhaut war fast vollständige Stase des Blutes zu beobachten. Der Muskel zeigte in der Umgebung der Stichstelle, zuweilen auch in weiterer Entfernung von derselben, gewöhnlich Röthung und eine Trübung der Muskelsubstanz; mikroskopisch konnte man an den betreffenden Muskelbündeln keine Quer- und Längsstreifung mehr bemerken, sondern der ganze Inhalt des Sarcolemms war zu einer trüben, krümligen Masse zerfallen und konnte aus ihm leicht entfernt werden. Dieser Befund deutet auf Necrose der Muskelsubstanz. Dasselbe zeigte sich auch nach Injection einer gleichwerthigen Lösung von kohlensaurem Natron, aber in geringerem Grade. Da jedoch hier ebenfalls der Vorgang der Necrose recht ausgesprochen war, so entstand die Vermuthung, dass zum Theile auch in Folge des Drucks der injicirten Flüssigkeit die auseinandergedrängten Muskelbündel in ihrer Ernährung beeinträchtigt werden können und zerfallen. Nach Injectionen von reinem destillirtem Wasser in den Muskel stellte sich aber heraus, dass die Bündel nur in der nächsten Nähe der Stichstelle eine Necrose, in weiterer Entfernung von derselben jedoch deutliche Reactionserscheinungen, ersichtlich aus der starken Kernwucherung im Bündel, aufweisen. Da nun der Druck der Injectionsflüssigkeit von keinem grossen Belange war, so musste also die injicirte Flüssigkeit selbst die genannten Erscheinungen veranlassen. Um nun aber auch mit mehr Bestimmtheit darüber zu entscheiden, welchem Bestandtheile der Harzverbindungen vorherrschend die nekrotisirende Eigenschaft

zukommt, modificirte ich das Verfahren dahin, dass ich, statt die Lösungen zu injiciren, sie am lebenden Thiere auf Schnittflächen der Muskeln brachte. Hierbei stellte sich heraus, dass die durch die Harzverbindungen hervorgerufenen Erscheinungen viel intensiver waren, als die durch das reine kohlensaure Natron. Dasselbe konnte wahrgenommen werden, wenn ein Stück eines frischen Muskels auf kurze Zeit in die Lösungen gethan worden war. — Es bestätigt sich demnach die zerstörende Wirkung des Gutti-Natrons und des abietinsauren Natrons wenigstens auf ein thierisches Gewebe, auf das Muskelgewebe, und vielleicht verhält es sich bei anderen Geweben mehr weniger ebenso. Ersichtlich ist ferner, dass diese Wirkung zum grossen Theile von den Harzsäuren abhängig ist und dass das Guttiharz und die Abietinsäure sich wiederum durch nichts Bemerkenswerthes von einander unterscheiden, so dass die Annahme, die Differenzen zwischen abführenden und nicht abführenden Harzen beschränken sich vorherrschend auf die Wirkungsäusserungen der Harze auf den oberen Theil des Darms, nicht vollständig zurückzuweisen wäre. Wodurch aber die Unterschiede bedingt und welche Veränderungen an den abführenden Harzen vor sich gehen mögen, das ist bisher noch nicht ermittelt und wird vielleicht einer Untersuchungsmethode vorbehalten bleiben, die die Harze am Orte ihrer Wirknng einer genauen Prüfung unterwirft.

Thesen.

1. Die bisherige Eintheilung der Harze ist zu verwerfen.

2. Ein nachweisbarer Unterschied zwischen abführenden und nicht abführenden Harzen existirt nicht.

3. Die Darreichung des Calomels im Beginn eines Typhus kürzt den Verlauf desselben nicht ab.

4. Der sofortige Gebrauch des Quecksilbers in einem frischen Falle von Syphilis ist nicht statthaft.

5. Die Galle beschleunigt die peristaltische Bewegung des Darmes nicht.

6. Der Mediciner soll mehr Naturforscher sein, als praktischer Arzt.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Schaur, Alfons

Beitrag zur Ermittelung der Ursachen des verschiedenen Verhaltens einiger Harze gegen den Darm Inaug. Diss

Dorpat 1866

Diss.med. 39-8
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10856110-2